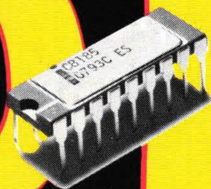
Hobbit



Maandblad voor hobby-elektronica



- **Eindeloos bouwontwerp 2 x 240 W eindversterker**

- **AXR 1 toolbox: goed gereedschap het halve werk**
- **Ultrasone zender: onhoorbaar bedieningsgemak**
- **Lab-veiligheid: vooral verstandig**

nr. 1
jan. 1983
f4,50 | F85

De volgende handelaren leveren onderdelen en hebben printfilms:

Groningen:

Radio Okaphone
Oude Ebbingestaat 60
9712 HL GRONINGEN
(050) 126819

Radio Soepboer
Weerd 5
8911 HL LEEUWARDEN
(058) 124630

Friesland:

Terpstra Elektronica
Grote Breedstraat 12
9101 KJ DOKKUM
(05190) 4000

TV Technische dienst Drachten BV
Noordkade 83
9203 CH DRACHTEN
(05120) 13091

Drente:

Radio Baas
Groningerstraat 73
9401 JB ASSEN
(05920) 12563
Schutstraat 61-63

Crescendo Elektronica Emmen BV
Hoofdstraat 5
7811 EA EMMEN
(05910) 13580

E.T.B. Boven
Hoofdstraat 90/92
7941 AL MEPPEL
(05220) 51332

Van Veen Electronica
Veenbeslaan 2
7876 GC VALTHERMOND
(05996) 1362

Overijssel:

V.d. Sande
Hengelosestraat 176
7521 AK ENSCHEDE
(053) 350396

Delta Electronics
Noordweg 32
8262 BS KAMPEN

Radiovo Electronics
Kerkstraat 41
7442 EB NIJVERDAL
(05486) 12728

Fakkert Electronica
Thomas á Kempisstraat 126
8022 AC ZWOLLE
(05200) 32357

Gelderland:

Radio te Kaat
Jansbuitensingel 2
6811 AA ARNHEM
(085) 432445

Hobby Service Shop
C. Bosch BV
Proosdijerveldweg 5
6713 CK EDE
(08380) 17211

Veluwse Elektronika Service
Fokko Kortlangstraat 140
3853 KJ ERMELO
(03410) 12786)

Technica BV
v. Welderenstraat 103
6511 MG NIJMEGEN
(080) 225210

Bergsoft Zaltbommel
Bloemkeshof 80
Postbus 98, 5300 AB ZALTBOMMEL
(04180) 4749

Utrecht:

Karsen elektronica service BV
Herenweg 35-37
3513 CB UTRECHT
(030) 311336

Radiocentrum BV
Vinkeburgstraat 6
3512 AB UTRECHT
(030) 319636

Noord-Holland:

Elektron
Laat 38
1811 EJ ALKMAAR
(072) 113180

Muco
Bilderdijkstraat 124
1053 KZ AMSTERDAM
(020) 183781

Asian electronics
Papaverhoek 32
1032 JZ AMSTERDAM
(020) 327514

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
1053 DE AMSTERDAM
(020) 125759

R & H.
Derkinderenstraat 98
1061 VX AMSTERDAM
(020) 137019

Televersum
Simonskerkestraat 11
1069 HP AMSTERDAM
(020) 197663

Valkenberg
Kinkerstraat 208
1053 EM AMSTERDAM
(020) 184022

Radio Velt
Huizerweg 50
1402 AD BUSSUM
(02159) 17315

Radio v. Wijngaarden
Weverstraat 68
1790 AC DEN BURG (TEXEL)
(02220) 2695

Elab Components Supply Service
Roompotstraat 29
1780 AE DEN HELDER
(02230) 30375

Fa. Riton Elektronica
Binnenweg 197
2101 JJ HEEMSTEDE
(023) 282573

Radio Gooiland
Langestraat 197
1211 GX HILVERSUM
(035) 43333

Zuid-Holland:

Zoutman Electronics
Hooftstraat 122
2406 GM ALPHEN A/D RIJN
(07120) 75858

Goris Elektronica
Binnen Watersloot 18a
2611 BK DELFT
(015) 130489

Fa. Stuut en Bruin
Prinsegracht 34
2512 GA DEN HAAG
(070) 604993

Fa. Kok Electronica
Nw. Beestenmarkt 20
2312 CH LEIDEN
(071) 149345

DIL-Electronica
Jan Ligthartstr. 59-61
3083 AC ROTTERDAM
(010) 854213

SCS-elektronica
Industrieweg 36
2382 NW ZOETERWOUDE
(071) 410302

Noord-Brabant:

Rein de Jong BV
Korte Bosstraat 4
4611 MA BERGEN OP ZOOM
(01640) 36028

H. Dijkhuizen
Pr. Bernhardstraat 25
5281 JH BOXTEL
(04116) 72953

Ben van Dijk
Boschmeersingel 119
5223 HH DEN BOSCH
(073) 216232

De Jong Elektronica
Vughterstraat 52
5211 GK DEN BOSCH
(073) 137347

De Boer Electronica
Kleine Berg 39-41
5611 JS EINDHOVEN
(040) 448827
(01650) 34892

Rinie van de Brand Elektronica
Geldropseweg 57,
5611 SC EINDHOVEN

Elektron
Linkensweg 64
5341 CV OSS

A. V. 48 uur printservice
Molenstraat 8
5421 KG GEMERT

John Geerts Productions
Viermunastraat 34
5421 BW GEMERT

Limburg:

Nysten Elektronica
Burg. Lemmensstraat 125a
6163 JD GELEEN
(04494) 45547

De Jong Electronica
Akerstraat 21
6411 GW HEERLEN
(045) 716829

Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a
6211 NP MAASTRICHT
(043) 19021

Jansen Elektronica
St. Josefslaan 1
6006 JC WEERT
(04950) 36782

België

Amarex, Transistorstraat 1
3590 - HAMONT
(011) 445156

Jego Elektronica
Pr. Albrechtlaan 52
B3800 ST. TRUIDEN
(011) 680089

Colofon

Hobbit

Maandblad voor hobby-elektronica

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700-91911
Telex 49540

Redactie:
H. ten Bosch, hoofdredacteur
J. Schouten, eindredacteur
W. van Bussel, ing. J. P. A. van Prooijen
M. Verstrepen (redactie België)

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: L. Havelaar

advertentie reserveringen	91471
advertentiemateriaal & klachten	91693
advertentie bewijsnummers	91478
advertentie betalingen	91484

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers
Jaarabonnement: *f* 44,95 (incl. 4% BTW) Nederland
F 850 (incl. BTW) België
Buitenland op aanvraag
Losse nummers: *f* 4,50 (incl. 4% BTW) Nederland
F 85 (incl. BTW) België
Te bestellen via onderstaand telefoonnummer.

Hob-bit is op abonnementsbasis verkrijgbaar en in Nederland bovendien los in de tijdschriftenwinkels en elektronica-onderdelenzaken. Een abonnement loopt van januari tot en met december en kan elk gewenst moment ingaan.
Bij opgave in de loop van het kalenderjaar wordt slechts een deel van de abonnementsprijs berekend (in België altijd de eerstvolgende 12 maanden).

Betaling
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.

Opzegging abonnementen
Beëindiging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 2 maanden vóór het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers
Losse nummers ı opgave abonnementen 05700-91488
Adreswijzigingen ı betalingen 05700-91463

Adres België
Van Putlei 33 - 2000 Antwerpen
Tel.03-2387986

Hob-bit verschijnt 11x per jaar.
De in Hob-bit opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België.
ISSN 0166-5642



Van de redactie

Geestdriftige vooruitgang

Zo'n dertig jaar geleden kreeg een ludieke geest het briljante idee zijn motorfiets van knipperlichten te voorzien. Niet langer meer hoefde hij bij het naar links of rechts afslaan zijn arm uit te steken – de knipperlichten deden keurig netjes het werk. De overheden erkenden dit systeem natuurlijk niet, maar ikzelf, fervent doch vrij armlastig motorrijder in die tijd, voelde de bui al hangen. Vandaag of morgen zou datzelfde nu nog verguisde systeem zonder twijfel verplicht worden gesteld en dan kon ik, of ik wilde of niet, van mijn schaarse financiële middelen vier dure clignoteurs plus een knipperlichtautomaat aanschaffen en op mijn eenvoudig motorfietsje schroeven. In feite was ik de gevangene van die ludiekelingen met hun kerstboomidee.
Mijn sombere voorgevoelens zijn uitgekomen: elke motorfiets is tegenwoordig zo'n knipperende kerstboom, maar gelukkig is het knippersysteem pas verplicht gesteld nadat ik mijn motorfiets aan de wilgen had gehangen.

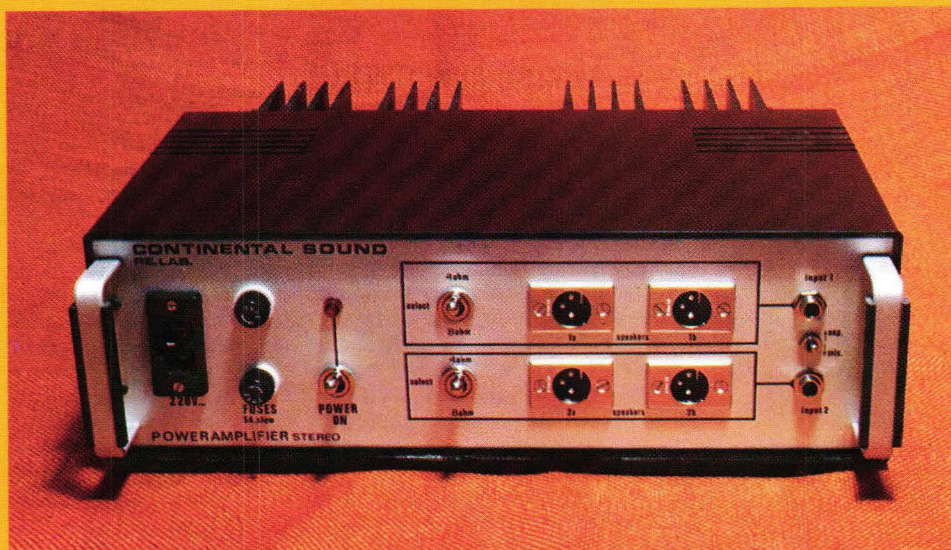
Iets dergelijks is nu met de computer aan de gang. De computer is zó'n enorme uitdaging aan de wiskundige geesten van deze tijd dat er voor honderden, nee duizenden, geen groter genoegen bestaat dan zich in een hoekje van de kamer voor het fascinerende schermpje van hun home computer te zetten en zich uur na uur in volkomen overgave aan de fluorescerende lettertjes en tekentjes over te geven. Buiten gaat de zon op, de zon gaat onder, men ziet dat niet. En in plaats van vogelgetsjilp in de dakgoot hoort het wetenschappelijke oor slechts de bliepjes, knorretjes, kermpjes en fluitjes van de microcomputer wanneer er weer eens een of andere ERROR bij het samenstellen van een fijn programmaatje is gemaakt.

'Kijk eens!' riep mijn zoon laatst enthousiast na een hele dag toetsen, hertoetsen en opnieuw intoetsen, 'hij doet 't, de klok!' En ja, op het beeldschermpje was de wijzerplaat van een klok afgebeeld, compleet met uur-, minuut- en secondewijzer. Een analoge klok als dat ouderwetse ding in de huiskamer, maar nu toch wel even digitaal samengesteld. Een knappe prestatie, vond ik, een zeer knappe prestatie. 'Goed hè, glunderde de zoon, 'en nu ga ik een klok maken die geen 12-uurs- maar een decimale indeling heeft! Dat malle 12-uurssysteem is eigenlijk alleen maar lastig en goedbeschouwd volstrekt verouderd!' En opgewekt begon hij weer driftig te toetsen. De hele wereld om hem heen verdween weer naar nevelige verten.

Op dat moment dacht ik aan de clignoteurs. Er is niets aan te doen, de geschiedenis zal zich herhalen. Iemand mag best een hekel hebben aan kaas, worst, haring of een vliegreis. Niemand zal hem dat verbieden. Maar de computer, dat is een Sacraal Gebeuren, daar mag niemand, helemaal niemand zich aan onttrekken. Dat grote leger enthousiastelingen dat programma na programma ontwerpt, niet omdat dat nuttig is, maar gewoon omdat dat leuk is, ontwerpt daarmee dwingend en onafwendbaar een nieuwe maatschappij, een nieuwe wereld, de wereld van het beeldscherm.
Niemand kan daar onderuit – nog even en iedereen zit, of hij wil of niet, voor dat beeldscherm. En niemand ziet meer de zon – men berekent slechts hoe laat hij ondergaat. Iedereen, ook diegene die dat eigenlijk niet wil.
Ach, hoe tragisch is voor sommigen de vooruitgang...

■ *Wim van Bussel*

Inhoud

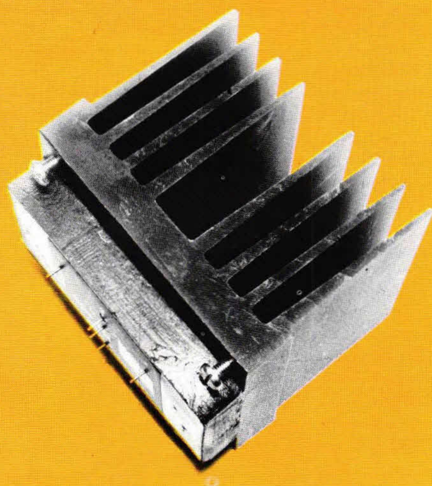


2 × 240 W eindversterker

We krijgen geregeld vragen over eindversterkers die geschikt moeten zijn voor grote zalen. Vaak zijn het elektronici die in hun vrije tijd muziek maken en in sommige gevallen betreft het iemand die de bedoeling heeft een permanente zaalversterkerinstallatie te bouwen.
Omdat voor een grote zaal gauw 300 watt nodig is, kan de 'gewone' versterkertechniek moeilijk worden toegepast. De hier gegeven 2 × 240 watt eindversterker is geschikt voor het grote continuvermogen dat geleverd moet worden.

Omdat een eindversterker van 240 watt continuvermogen zich moeilijk met discrete componenten laat bouwen – als we waarde hechten aan geringe vervorming en grote bedrijfszekerheid – hebben we onze toevlucht gezocht tot de bekende ILP modulen. Deze worden voor verschillende vermogens geleverd. In de hier gegeven schakeling is gebruik gemaakt van 2 modulen die elk 240 watt effectief kunnen leveren.

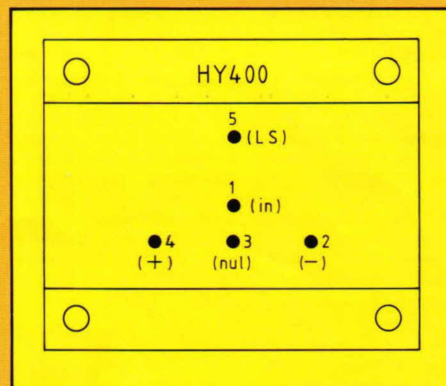
Afb. 1. Deze ILP versterkermodule kan 240 watt effectief leveren. Het koellichaam is aangebouwd en afregelingen zijn niet nodig.



Afbeelding 1 toont zo'n 240 watt module. De schakeling is volledig ingegoten en het koellichaam is aangebouwd. Extra koeloppervlak is niet noodzakelijk mits er rondom de module voldoende ruimte is voor luchtcirculatie. De importeur stelt dat een minimum van ca. 2 cm rondom nodig is voor optimale koeling.
De versterkermodule heeft slechts 5 aansluitpennen, die allemaal aan één zijde zitten. De voeding moet symmetrisch zijn met een spanning van ca. 46 V ongestabiliseerd.
Figuur 2 geeft een onderaanzicht van een ILP (240 watt) module, die wordt aangeduid als type HY400. De aansluitpennen zijn genummerd van 1 t/m 5. De nul voor beide voedingsspanningen wordt gevormd door punt 3. Punt 1 is de ingang en punt 5 de uitgang. Een uitgangselco is niet nodig omdat de schakeling, door de symmetrische voeding, in rust op nul ligt. Ook een ingangscondensator is overbodig omdat deze al is ingebouwd.

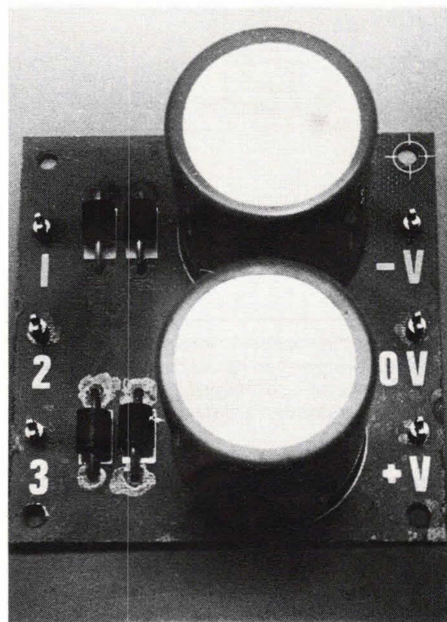
De ILP modulen kenmerken zich door een grote betrouwbaarheid en zijn vrijwel onverwoestbaar. Ze zijn drievoudig beveiligd: een open uitgang, een kortgesloten uitgang en oververhitting hebben geen nadelig effect. Als de modulen te warm worden schakelt de versterker zichzelf uit, hij komt weer in bedrijf als de temperatuur voldoende is gedaald.
De vervorming is, gezien het grote vermogen, bijzonder laag. Bij 240 watt sinusvermogen bedraagt deze slechts 0,1%. Daarbij loopt de frequentiekarakteristiek recht tussen 10 Hz en 45 kHz (± 3 dB). De ingangsgevoeligheid is ca. 600 mV bij een impedantie van 150 kΩ. De signaal/

Fig. 2. De ILP versterkermodulen hebben slechts 5 aansluitpennen, die zich aan één zijde bevinden. De voeding voor de modulen is symmetrisch zodat een uitgangselco overbodig is geworden.



ruisverhouding van module HY400 is 100 dB! Allemaal professionele eigenschappen.

Voeding
Het is raadzaam van dezelfde fabrikant ook de voeding te betrekken. Voor beide 240 W eindtrappen zijn aparte voedingen nodig. Dit heeft het grote voordeel dat er geen zogenaamde lussen kunnen ontstaan. Voor een 240 W HY400 module is een zogenaamde PSU-180 voedingsprint nodig. Afbeelding 3 geeft hiervan een foto. Op de print bevinden zich 4 dioden en 2 elco's.
Figuur 4 toont het schema van een PSU-180. De aansluitingcoderingen bij dit schema komen overeen met de coderingen op de print van de PSU-180. Bij de PSU-180 wordt een moderne ringkerntrafo geleverd. De trafo heeft 2 secundaire wikkelingen die elk ca. 32 V leveren. Na gelijkrichting en afvlakking komt de spanning op ca. 46 V, terwijl dat in onbelaste toestand (ruststroom van de module) bijna



Afb. 3. Voor de HY400 modulen zijn PSU-180 voedingsprinten nodig. Elke HY400 heeft zijn eigen voeding die bestaat uit een print en een moderne ringkerntrafo.

50 V wordt. De elco's C1/C2 uit figuur 4 zijn hier net op berekend.
Afbeelding 5 geeft een indruk van de toegepaste ringkerntrafo. T.o.v. de bekende rechthoekige trafo's heeft deze ringkerntrafo onmiskenbaar een groot aantal voordelen. Als de elektrische eigenschappen hetzelfde worden verondersteld dan kan van de ringkerntrafo worden gezegd dat de afmetingen hiervan veel kleiner zijn.

Een groot voordeel van een ringkerntrafo is het minimale magnetisch strooiveld, dat praktisch is te verwaarlozen. Energie-

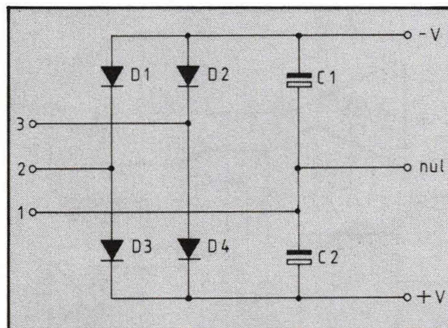
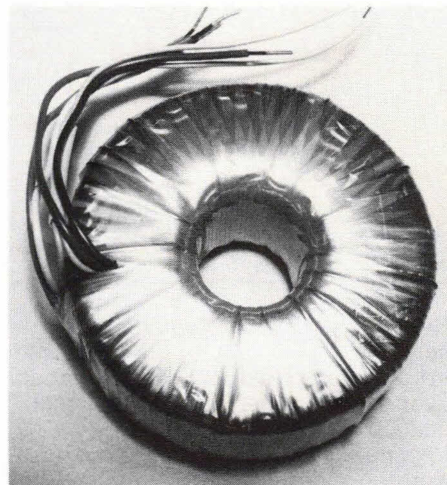


Fig. 4. De PSU-180 voedingsprinten bevatten 4 gelijkrichtdioden en 2 elco's. – V en + V leveren elk ca. 46 V gelijkspanning.

vriendelijk is een ringkerntrafo ook: de nullaststroom is ongeveer 10 × kleiner dan bij de bekende rechthoekige blikpakkettrafo's. Vanwege het relatief grote draadoppervlak blijft de trafotemperatuur, ook onder vollast, vrij laag. Een bromgeluid, bekend van de gewone trafo's, komt niet voor. Tenslotte is de montage erg eenvoudig, omdat slechts één gat hoeft te worden geboord. Bij de trafo wordt bevestigingsmateriaal geleverd. Dit bestaat uit een moer, bout, metalen afdekplaat en twee kunststofplaatjes, die resp. onder en boven de trafo komen om beschadiging te voorkomen.
De geleverde trafo heeft 6 aansluitdraden die verschillende kleuren hebben. Figuur 6 geeft het aansluitschema van de ringkerntrafo op een PSU-180 print.

Omdat de uit de trafo komende draden reeds zijn voorzien van extra isolatiemateriaal is het verstandig de componentenopstelling zo te kiezen, dat geen extra draad nodig is tussen de secundaire trafoaansluiting en de printen. Voor stereotoepassingen zijn er uiteraard twee printen nodig.

Complete versterker
Figuur 7 geeft het gehele schema van de 2 × 240 watt versterker.
De ingangen zijn gescheiden uitgevoerd. Dit heeft het voordeel dat de versterker eventueel voor stereo-toepassingen kan worden gebruikt. In grote zalen is een mono-installatie te prefereren. In dat geval moet schakelaar S1 worden gesloten. Uiteraard is het ook mogelijk de versterker volgens fig. 7 te gebruiken op twee verschillende boxen, terwijl elke ingang een eigen muziekinstrument heeft.
In de primaire wikkeling van beide trafo's is een zekering opgenomen, die beslist onmisbaar is. Zeker nooit beide trafo's met één zekering! S2 is de voedingsschakelaar. Gezien de spanning en relatief grote stromen moet hiervoor een robuust type worden genomen. Uit veiligheidsoverweging is een dubbelpolig type onmisbaar. Eventueel kan aan de achterzijde van S2 een lichtnetindicator worden aangebracht.



Afb. 5. Deze moderne ringkerntrafo's worden bij een PSU-180 voeding geleverd. T.o.v. de bekende rechthoekige blikpakkettrafo's hebben ze zeer veel voordelen.

Om instabiliteit te voorkomen moet het bekabelingsschema volgens fig. 7 worden aangehouden. Alle nuldraden van een kanaal komen samen op de nulaansluiting van een PSU-180 print. Hierheen gaat ook de nulaansluiting van de luidspreker.

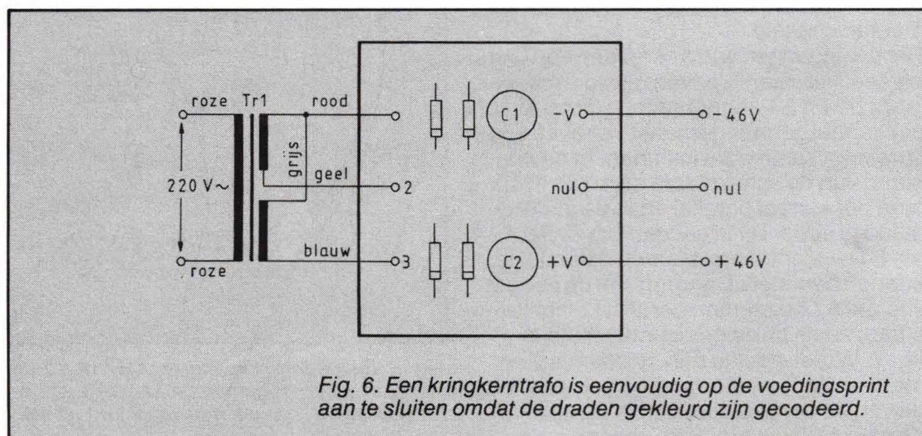


Fig. 6. Een kringkerntrafo is eenvoudig op de voedingsprint aan te sluiten omdat de draden gekleurd zijn gecodeerd.

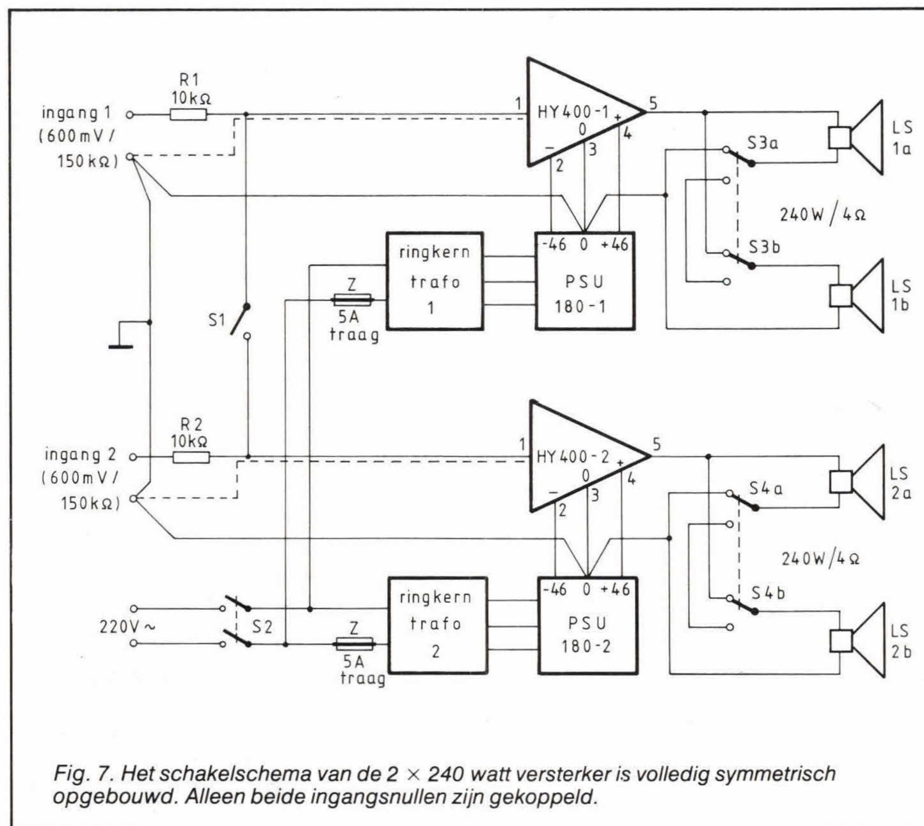


Fig. 7. Het schakelschema van de 2 × 240 watt versterker is volledig symmetrisch opgebouwd. Alleen beide ingangsnullen zijn gekoppeld.

Neem voor alle voedingsdraden 1 mm² snoer.
In fig. 7 is te zien dat ook de ingangen een aparte nuldraad hebben, die regelrecht naar de voedingsprintnul gaat.
Voor de signaaldraad vanaf de ingangen wordt enkeladerig afgeschermd snoer genomen. De afscherming wordt alleen bij de ingangsbus verbonden met de nul. Aarding van de nul aan het chassis van de installatie vindt altijd slechts plaats op één punt. Hiervoor nemen we een ingang.

Gezien de gelijke gevoeligheid geeft het niet welke. Omdat de versterkerkanalen volkomen gescheiden zijn kan het gemakkelijk zijn om de ingangsnullen met elkaar te verbinden zoals fig. 7 aangeeft. In het andere geval moet S1 dubbelpolig zijn, omdat ook de nuldraad dan moet worden meegeschakeld.
Om de uitgangen van de kanalen een universeel karakter te geven, zijn de schakelaars S3 en S4 aangebracht. Hierbij wordt per kanaal gebruik gemaakt van twee luidsprekersysteemaansluitingen. In de ene stand van de schakelaars staan de systemen per kanaal parallel en in de andere stand in serie. Dit is gedaan om zowel 4 als 8 Ω luidsprekersystemen optimaal te kunnen benutten. Daarbij is het de bedoeling dat 8 Ω systemen parallel komen te staan, zoals bij de getekende stand in fig. 7. Wordt slechts één systeem boxen met een impedantie van 4 Ω gebruikt dan blijven de schakelaars ook in de getekende stand. Hetzelfde geldt voor één systeem 8 Ω boxen voor elk kanaal. Anders wordt het als twee systemen met elk een impedantie van 4 Ω moeten worden aangesloten op één kanaal. In dat geval wordt S3 en/of S4 omgeschakeld, zodat de boxen in serie komen te staan en samen een impedantie van 8 Ω hebben. Het spreekt vanzelf dat voor S3 en S4 robuuste schakelaars worden genomen.
In fig. 7 zijn op de ingangen weerstanden aangesloten. Deze hebben een mengfunctie als S1 wordt gesloten. Daarbij zorgen ze ervoor dat er geen grote onderlinge kanaalbeïnvloeding 'naar buiten' plaatsvindt. De waarde van R1 en R2 is in verhouding tot de ingangsimpedantie van

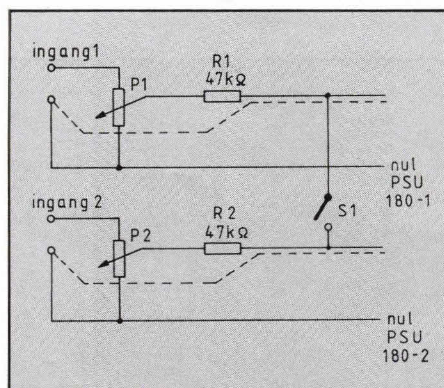


Fig. 8. De ingangen kunnen ook worden voorzien van volumeregelaars. Afhankelijk van de toepassing kan de waarde van P1 en P2 worden gekozen.

de modulen zo gering dat er geen sprake is van signaalverlies. Afhankelijk van de toepassing van de versterker mogen R1/R2 worden gewijzigd of weggelaten.

Andere ingangen

I.p.v. een 'recht toe recht aan' ingang is het ook mogelijk volumeregelaars op de ingang te plaatsen. Fig. 8 geeft hiervoor de oplossing. P1 en P2 stellen gescheiden regelaars voor die de kanalen afzonderlijk regelen. Vanaf R1/R2 (die nu ongeveer 47 kΩ moeten zijn) is het schema weer identiek aan fig. 7. De waarde van P1/P2 kan afhankelijk van de toepassing worden gekozen. We bevelen 100 kΩ aan, terwijl het minimum afhangt van de aan te sluiten stuurversterker. Behalve de volumeregeling kan ook een mengingang worden gecreëerd. Hiervoor toont fig. 9 een oplossing. Een mengingang laat zich gemakkelijk vormen, gezien het hoogohmige karakter van de modulen. Als voorbeeld geeft fig. 9 slechts één mengkanaal, dat achter de weerstanden gelijk is aan het schema van fig. 7 achter R1 (resp. R2). De waarde van de mengweerstanden hangt natuurlijk af van de aan te sluiten apparatuur. Gemiddelde waarden, waarbij nog niet veel signaalverlies optreedt zullen liggen bij 100 kΩ. Kleinere weerstandswaarden zorgen voor onderlinge beïnvloeding, die als ongewenst kan worden beschouwd. Grotere weerstandswaarden dan 270 kΩ geven aanzienlijke signaalverliezen waardoor enkele volts nodig zijn om de versterker uit te sturen.

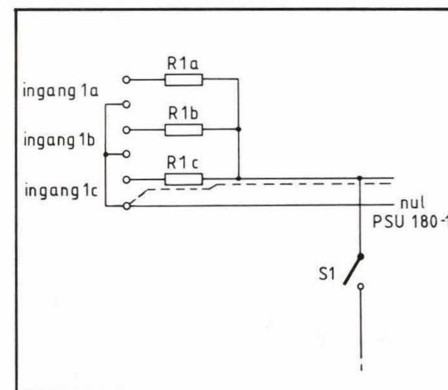


Fig. 9. Gezien het hoogohmige karakter van de versterkeringangen kan eenvoudig een mengingang worden gecreëerd. De waarde van de mengweerstanden zal sterk afhangen van de toepassing.

Een andere oplossing is mogelijk door m.b.v. weerstanden de ingangsimpedantie van de modulen kunstmatig te verkleinen. De weerstanden kunnen tussen de ingang en nul worden geplaatst. Hierdoor hoeven de mengweerstanden uit fig. 9 meestal niet meer zo groot te worden gekozen, hetgeen de stoorafstand ten goede komt.

Mechanische bouw
Omdat elektronici meestal een hekel hebben aan mechanisch werk hebben we ons systeem georiënteerd op zo min mogelijk handenarbeid. Voor de kast is uitgegaan van een Amtrontype, dat bekend is onder de code 00/3005-40. De buitenmaten zijn ongeveer 343 × 106 × 198 mm. Figuur 10 toont een schets van de kast, die volledig is opgebouwd uit losse platen. Dit laatste vergemakkelijkt de mechanische werkzaamheden en eventuele service. De kast is voldoende stevig en precies geschikt voor de dubbele eindversterker. Op de grondplaat worden de ringkerntrafo's en de voedingsprinten aangebracht. Het is raadzaam nu al direct de betreffende trafo-aansluitingen met de voedingsprinten te verbinden.

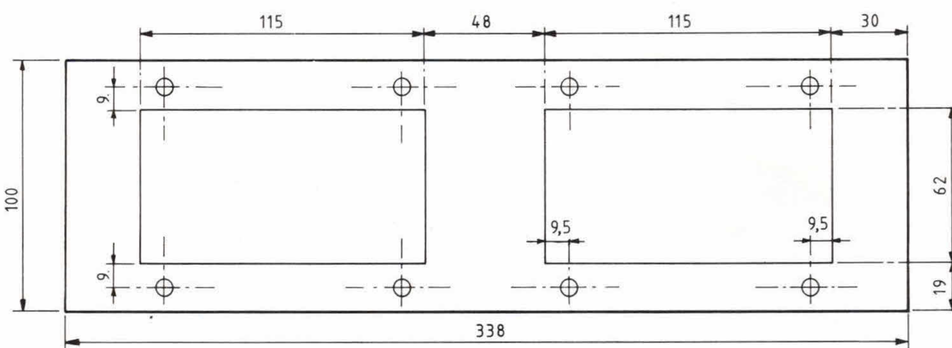


Fig. 12. In de achterwand van de kast komen verschillende gaten voor bevestiging van de 2 versterkermodulen.

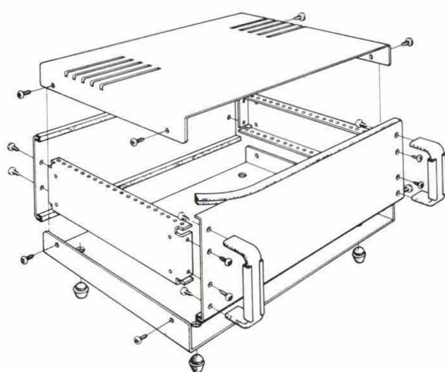
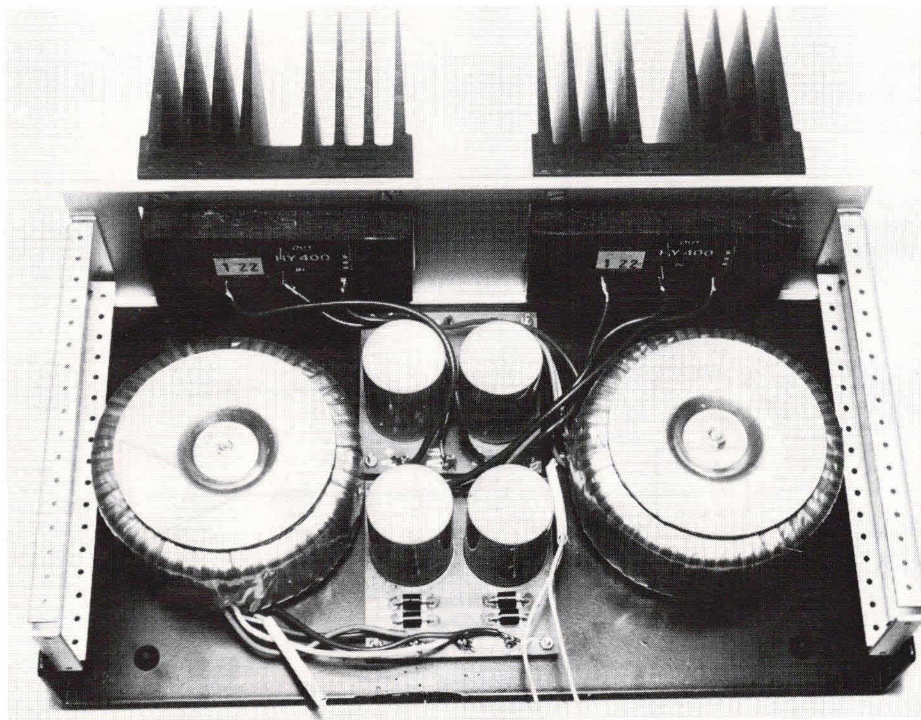


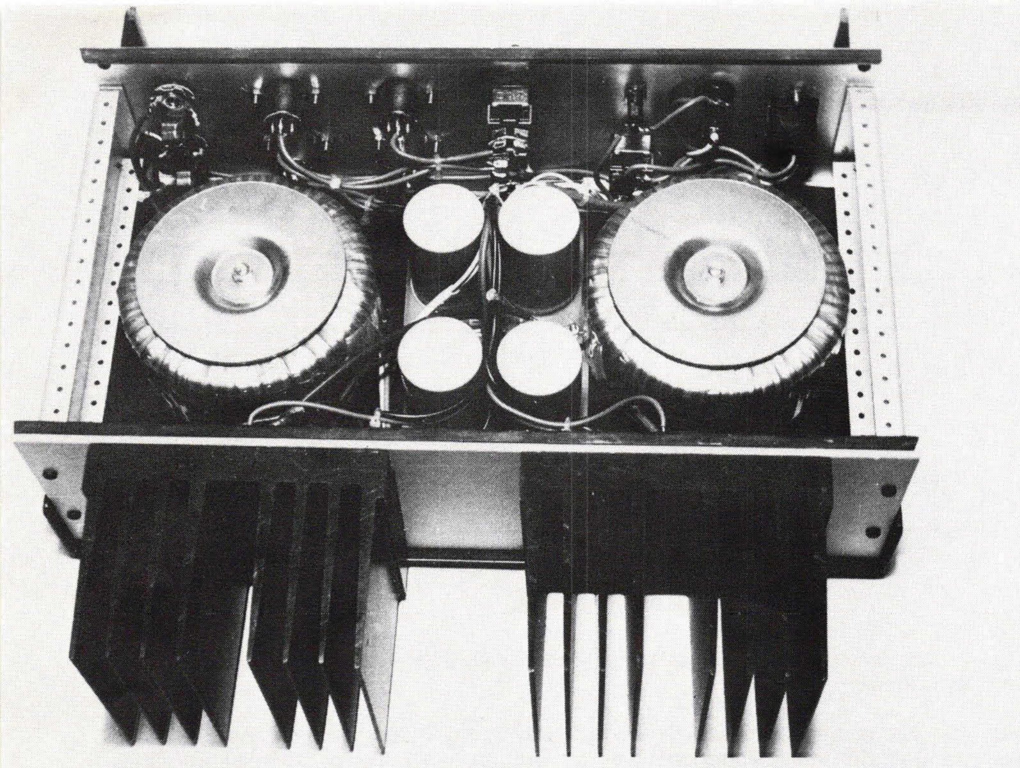
Fig. 10. Amtroncraft levert een professionele kast waarin de versterker precies past. T.o.v. de meest gangbare kant en klaar verkrijgbare apparaten is het geheel erg compact te noemen.

De modulen worden op de achterplaat van de kast bevestigd. Hierbij komen de koellichamen aan de buitenkant te zitten. Ter verduidelijking van het eerste deel van de bouw geeft afb. 11 een foto van de grondplaat van de kast met de achterzijde.
Voor bevestiging van de modulen op de achterplaat moeten de nodige gaten worden gemaakt. Fig. 12 geeft hiervoor een schets. De rechthoekige gaten zijn nodig om de modulen door te laten, terwijl voor de bevestiging per module steeds 4 schroeven worden gebruikt.
Extra ruimte voor aansluitbussen en zekeringhouders is op de achterwand niet aanwezig. Bij een professionele behuizing is dat ook niet zo gemakkelijk omdat de kast ook op de achterkant moet kunnen rusten en alle aansluitsnoeren en zekeringhouders direct bereikbaar moeten zijn.
Op het front van de kast komen dus alle schakelaars, zekeringhouders en bussen. Voor de lichtnetaansluiting is gebruik gemaakt van een instrumentstekerdoos met randaarde. Dit heeft het voordeel dat het snoer eenvoudig kan worden verwijderd, wat het transport weer vergemakkelijkt.
Voor de luidsprekerbussen is gebruik gemaakt van 3-polige bussen (Canon) die ook gebruikt worden als ingangsbussen bij professionele versterkers.
Voor de ingangsbussen zijn de bekende jackbussen (klinkstekers) gebruikt.
Afb. 13 geeft een indruk van het front van de kast, gezien vanaf de binnenzijde. Duidelijk zijn de verschillende onderdelen te onderscheiden.
Wat betreft de gatensituering op het front geeft fig. 14 een schets met alle maten. Het front dat op deze manier ontstaat is in afb. 15 gegeven. Geheel rechts zitten de jackbussen met daartussen schakelaar S1. Links naast de ingangsbussen zijn 2 luidsprekerbussen per kanaal geplaatst. De bijbehorende schakelaars voor serie en parallelomschakeling zijn er overzichtelijk naast geplaatst. Links daarvan bevindt zich dubbelpolige netschakelaar S2, met daarboven een lichtnetindicator. Tot slot bevinden zich links op het front de zekeringhouders en netstekeraansluiting. Om service en bediening te vergemakkelijken zijn de verschillende onderdelen per kanaal horizontaal gegroepeerd.

Afb. 11. De bouw van de versterker is erg eenvoudig. Op de grondplaat komen de ringkerntrafo's en voedingsprinten. Let goed op de situering omdat anders de modulen of frontcomponenten niet voldoende plaats hebben.

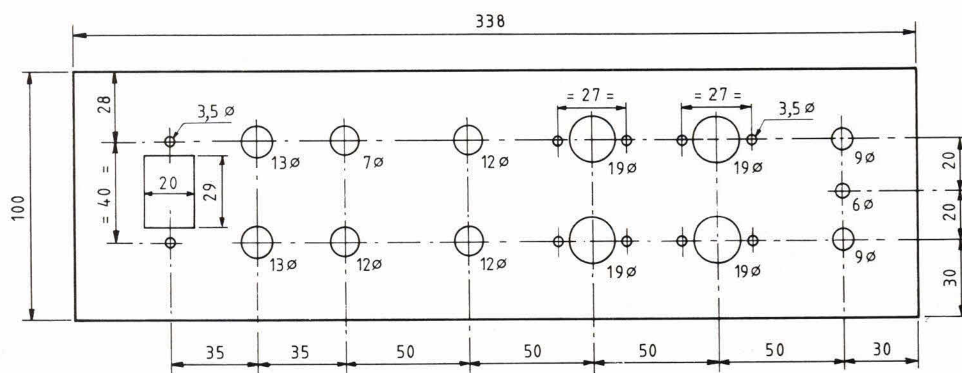


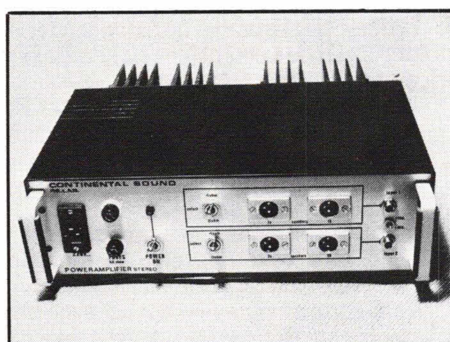
Eindtrap van 480 watt effectief
I.p.v. twee eindtrappen die elk 240 watt leveren kan ook één eindtrap worden gemaakt die 480 watt effectief kan leveren. Hiervoor zijn twee modulen HY400 nodig en een extra fasedraaier. Het schema van de fasedraaier geeft fig. 16. Deze heeft één ingang en twee tegenfase-uitgangen. De voeding + V is dezelf-



Afb. 13. Ook het front van de versterker is overzichtelijk uitgevoerd, terwijl de bekabeling eenvoudig is.

Fig. 14. Als het front van de kast wordt uitgevoerd zoals afb. 15 laat zien moeten deze gaten worden aangebracht.





Afb. 15. Als de versterker klaar is heeft men de beschikking over een professionele versterker die er dan ook zo uitziet.

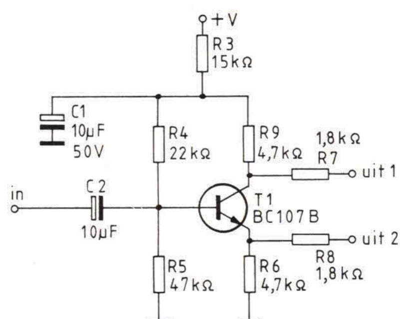


Fig. 16. Als twee HY400 modulen in brugschakeling worden geplaatst ontstaat een 480 watt versterker. Hiervoor is deze fasedraaier nodig.

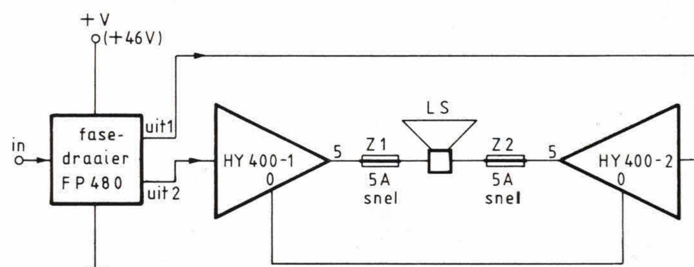


Fig. 17. Brugschakeling van 2 HY400 modulen levert 480 watt.

de als + V voor de HY400 modulen. De afmetingen van de fase-draaierprint zijn minimaal en de print wordt compleet in de handel geleverd. De fasedraaier staat bekend onder codering FP480. De eenheid is zo geconstrueerd dat deze direct aan de juiste punten van een versterkermodule kan worden gekoppeld. De ingang van deze module vervalt dan zodat de ingang van de fasedraaier nu wordt gebruikt. Iedere uitgang gaat naar een afzonderlijke ingang van een HY400 module. Schematisch ontstaat dan de situatie van fig. 17. De luidsprekers zijn nu niet bevestigd aan de voedingsnul maar tussen de versterkermoduuluitgangen. De brugschakeling volgens fig. 17 zou theoretisch veel meer vermogen dan 480 watt kunnen leveren, ware het niet dan de modulen hier niet op zijn berekend. De signaal/ruisverhouding van de schakelingcombinatie van fig. 16 en 17 is ongeveer 92 dB. De vervorming bij 480 watt is slechts 0,1% terwijl de ingangsgevoeligheid (bij 18 kΩ) ongeveer 600 mV is. De minimale belastingsimpedantie moet worden gesteld op 8 Ω.

De importeur van de ILP-modulen en trafo's is Rodel geluidstechniek BV, Steinwegstraat 37, 7491 KJ Delden.

Componentenlijst bij fig. 6, 7, 10 en 15

weerstanden:
R1, R2 = 10 kΩ (zie tekst)

overige onderdelen:
2 ILP versterkermodulen HY400
2 ILP voedingsprinten PSU180 met bijbehorende ringkerntrafo's
2 robuuste dubbelpolige omschakelaars (min. 6 A)
1 robuuste dubbelpolige aan/uit schakelaar (220 V/6 A)
2 zekeringhouders (chassis)
1 netsnoer, met randaarde en apparaatsteker
1 stekerdoos met randaarde voor netsnoer met steker
2 zekeringen, 5 A, traag
1 lichtnetindicator
4 luidsprekerbussen, 3-polig (Canon, zie afbeeldingen)
2 jackbussen (klinkstekerbussen), chassismontage
1 enkelpolige schakelaar, zwakstroom
1 kast, bijv. Amtroncraft type 00/3005-40
ca. 2 meter 1 mm² snoer
8 afstandsbussen, kunststof, ca. 7½ mm lang
18 moeren M3.
10 bouten M3 × 15 mm, cilinderkop
8 bouten M3 × 10 mm, met verzonken kop (voor canonbussen)
ca. 1 m enkeladerig afgeschermd snoer
wrijfletters en symbolen (zie afb. 15)
1 bus transparante spuitlak

Ultrasone zender



Ultrasone technieken werden tot voor kort veel gebruikt voor draadloze afstandbedieningen. Het voordeel van deze techniek is dat op eenvoudige wijze onhoorbaar geluid wordt gebruikt om ergens in een zelfde ruimte iets te schakelen. De laatste jaren is deze techniek wat op de achtergrond geraakt omdat meer en meer gebruik wordt gemaakt van infraroodtechnieken. Op de reguliaire markt zijn echter allerlei ultrasone transducers te krijgen en daarmee kunnen leuke schakelingen worden gemaakt zoals de hier beschreven ultrasone zender, die samen met de nog te bespreken ontvanger, een mooie draadloze afstandbediening vormt.

De meeste ultrasone technieken werken in een frequentiegebied tussen 25 kHz en 50 kHz. Voor het menselijk gehoor is dat geen probleem, omdat wij frequenties boven ca. 16 kHz toch niet horen. De industrie heeft speciale microfoons en luidsprekertjes ontwikkeld die bedoeld zijn voor ultrasoon gebruik. De microfoon is qua uitvoering identiek aan de luidspreker. We noemen ze kortweg ultrasone transducers. Intern heeft zo'n ultrasone transducer een kristal dat op een specifieke frequentie trilt. Om steeds de lange naam ultrasoon te vermijden maken we gebruik van de afkorting US.
Voor de zender en de ontvanger gebruiken we identieke transducenten.

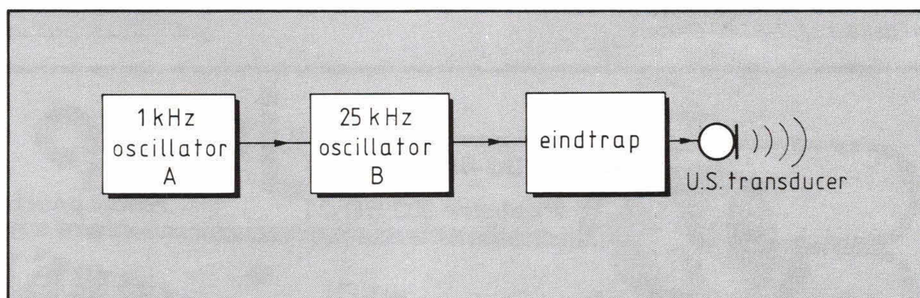


Fig. 1. De US-transducer wordt gestuurd met een 25 kHz draaggolf, die is gemoduleerd met een signaal van 1 kHz.

Blokschema
Fig. 1 geeft de US-zender, die bestaat uit een 1 kHz oscillator en een 25 kHz oscillator, gevolgd door een eindtrap, die op zijn beurt de US transducer stuurt. In dit geval is dat natuurlijk de zendtransducer. Afhankelijk van het type transducer kan het nodig zijn de 25 kHz oscillator in frequentie te wijzigen en aan te passen aan de specifieke transducer die we ter beschikking hebben. De meeste transducers zijn echter voor 25 kHz, zodat de schakeling hierop is gedimensioneerd.

De US-transducer trilt maar in een smalle frequentieband zodat de 25 kHz oscillator goed moet worden afgestemd op de transducer. Om te voorkomen dat de bijhorende ontvanger per ongeluk op een toevallig aanwezige akoestische golf van 25 kHz reageert is de 25 kHz oscillator gemoduleerd met 1 kHz. De ontvanger is speciaal uitgerust met een decoder voor deze 1 kHz.

Schakelschema
De US-zender uit fig. 2 kan vanuit een 9 volt batterij worden gevoed, zodat een portable geheel mogelijk is. Dr1 is de bedieningsdrukknop, die eigenlijk de hele voeding inschakelt. De voeding van de oscillatoren is gestabiliseerd omdat anders de kans bestaat dat de frequenties verlopen.

Zenerdiode D1 stabiliseert de voedingsspanning op 6,8 V. De 25 kHz oscillator (draaggolf) wordt gevormd door T3 en T4. Met potmeter P1 kan de frequentie worden ingesteld over een redelijk groot bereik. Als de draaggolf een hogere frequentie moet hebben, kunnen C5 en C6 in waarde worden verkleind. Vergroting van de capaciteit van deze condensatoren geeft een lagere draaggolffrequentie.

De eindtrap wordt in fig. 2 door transistor T5 gevormd. In de collector daarvan zit de US-transducer.
De modulatiefrequentie (1 kHz) wordt opgewekt met transistorpaar T 1/2. Via R5 en C4 wordt het modulatiesignaal aan de bases van T6 en T7 aangeboden. Transistoren T6 en T7 zijn geschakeld als variabele weerstanden om T3/T4 in frequentie te kunnen wijzigen (moduleren).

Print
Fig. 3 geeft de lay-out voor de schakeling van fig. 2. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht is van de soldeerzijde.

Fig. 4 geeft de componentenopstelling. Het printje is met opzet smal gehouden om inbouw in een klein doosje te vergemakkelijken.
Ter verduidelijking van de bouw geeft afb. 5 nog een foto van de complete print.

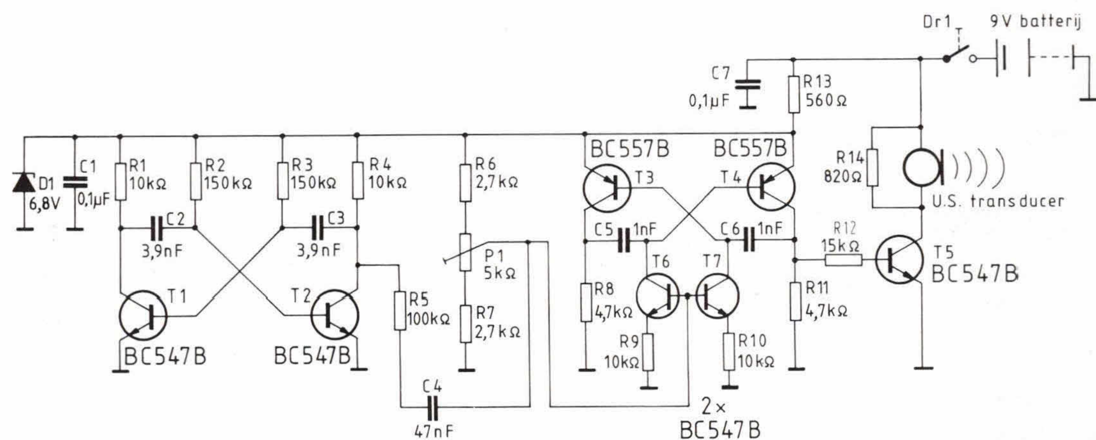


Fig. 2. De US-zender heeft twee oscillatoren die resp. worden gevormd door T1/T2 en T3/T4.

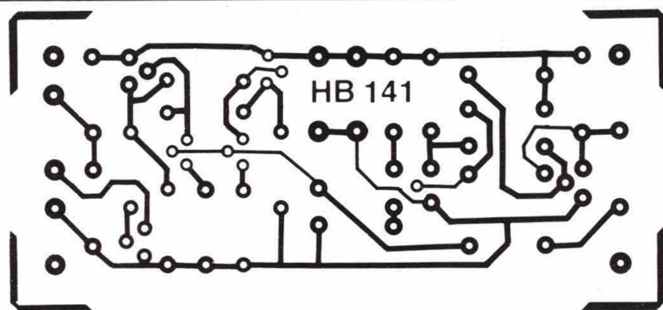
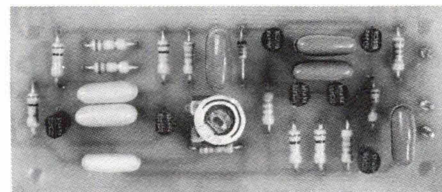


Fig. 3. De lay-out voor de print is smal en klein gehouden om een handzame zender te krijgen.



Afb. 5. Voor instelpotmeter P1 moet een liggend model met een steek van 5 x 10 mm worden genomen. Er zijn slechts drie externe aansluitpunten.

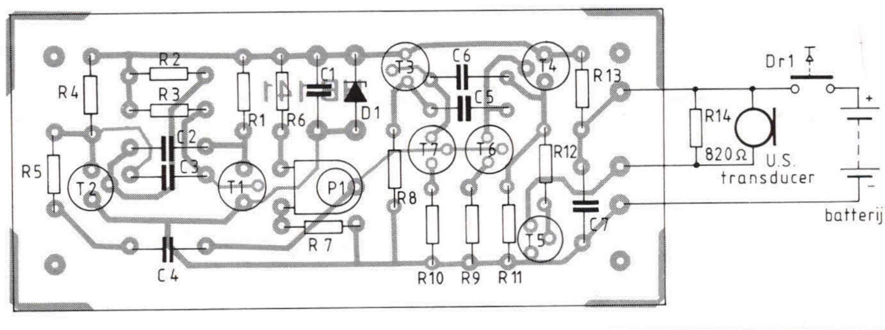


Fig. 4. De US-transducer en weerstand R14 bevinden zich niet op de print. Uiteraard moet de US-transducer het geluid vrij in de ruimte kunnen uitstralen.

Fig. 4 geeft tevens de externe aansluiting. Alle externe aansluitpunten zitten aan één printzijde. Uiteraard zitten de batterij en de drukknop (Dr1) niet op de print.
Over de US-transducer moet (extern) een weerstand van 820 ohm worden geplaatst. Dit kan direct over de contacten van de transducer.

Afregeling van de schakeling kan eventueel met een universeelmeter die minstens tot 50 kHz komt. Nog beter is het de frequentie van de US- transducer precies te weten en met een frequentiemeter gewoon op de collector van T5 de frequentie te meten, die met P1 wordt afgeregeld.

Componentenlijst bij fig. 2 en 4

weerstanden:
R1, R4, R9, R10 = 10 kΩ
R2, R3 = 150 kΩ
R5 = 100 kΩ
R6, R7 = 2,7 kΩ
R8, R11 = 4,7 kΩ
R12 = 15 kΩ
R13 = 560 Ω
R14 = 820 Ω
P1 = 5 kΩ, instelpotmeter, liggend model

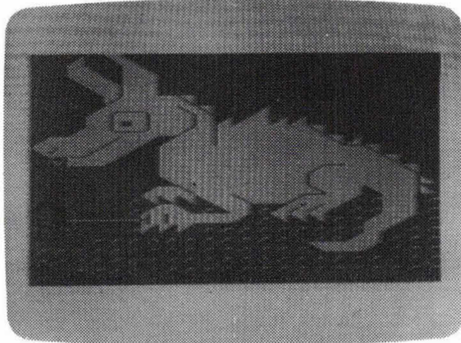
condensatoren:
C1, C7 = 0,1 µF
C2, C3 = 3,9 nF
C4 = 47 nF
C5, C6 = 1 nF

halfgeleiders:
T1, T2, T5, T6, T7 = BC547B
T3, T4 = BC557B
D1 = 6,8 V/250...400 mW, zenerdiode

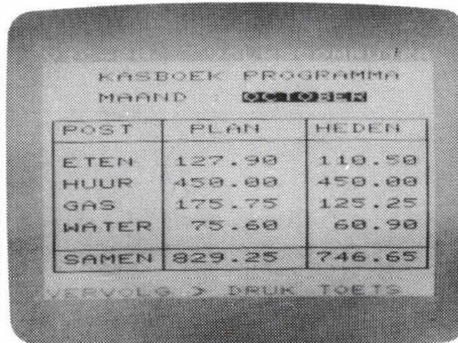
overige componenten
1 printje HB141
3 printpennen 1 mm rond
1 drukknop, enkelvoudig maakcontact
1 batterij, 9 V, mini powerpack
1 US-transducer

KIES UW PROGRAMMA:

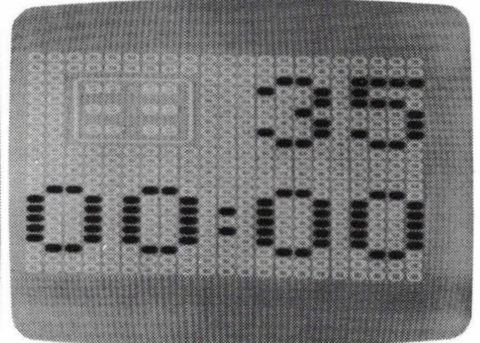
Er zijn nu al zo'n 100 programma's voor de VIC-20 VolksComputer!



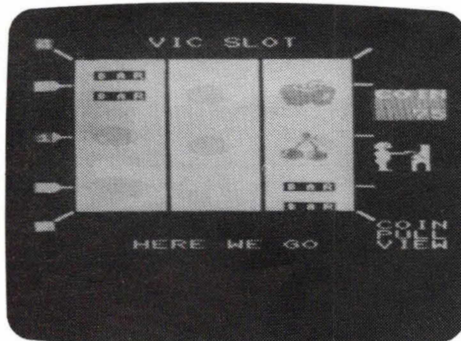
DRAAKJE



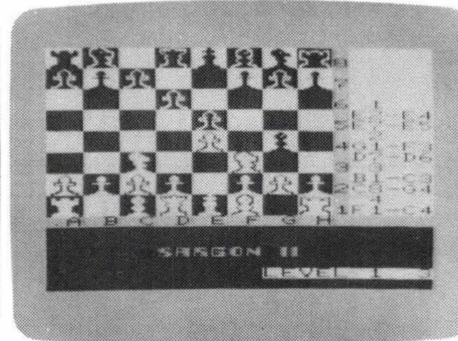
KASBOEK



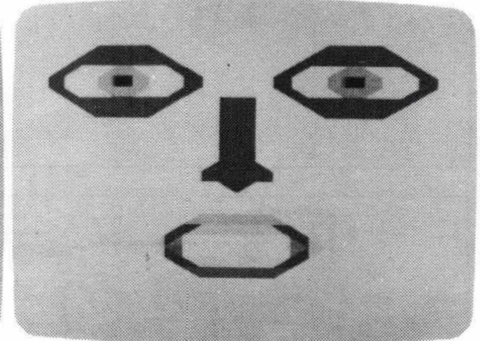
ALARM



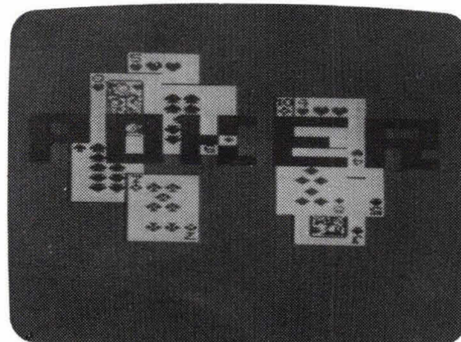
VIC-SLOT



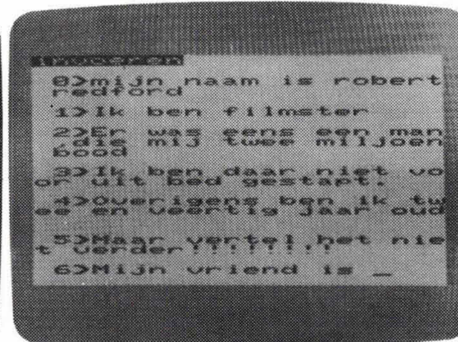
SARGON II SCHAAK



VIC-VOICE



POKER



TEKSTVERWERKER



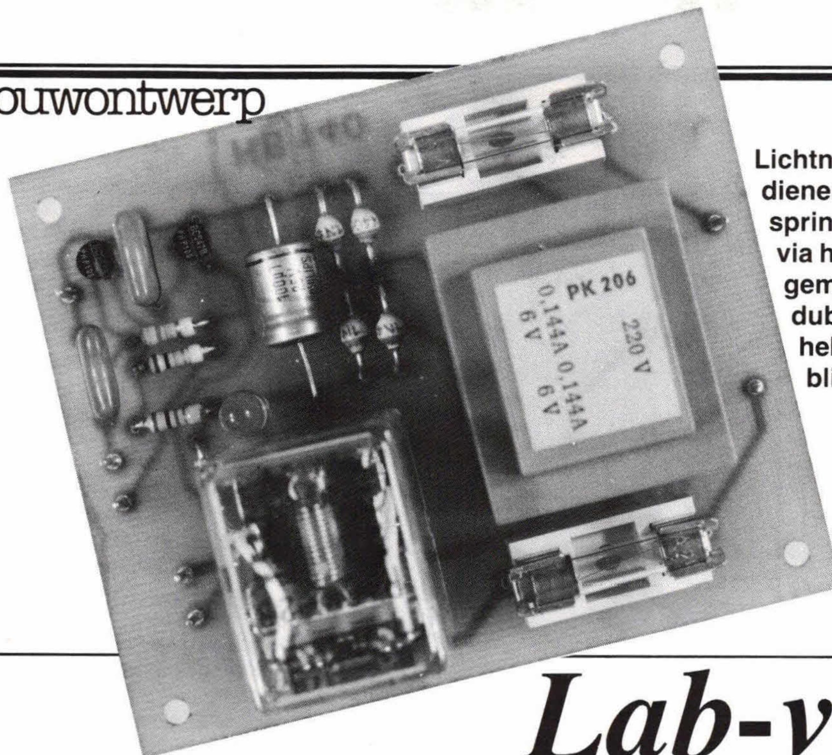
VIDEO ADMINISTRATIE

Vergroot de mogelijkheden van uw TV door er de VIC-20 VolksComputer op aan te sluiten. Eenvoudig de beste (en de goedkoopste!) èchte computer. Geen simpele spelletjescomputer, maar een volwassen machine met ongekende (door)groeimogelijkheden. Eigenlijk een compleet systeem, dat direkt op uw TV is aan te sluiten. En er zijn nu al zo'n 100 programma's verkrijgbaar. Hobby, spel, zakelijk, educatief... u kiest maar. De Handic-dealer kan u er alles over vertellen.



DE VIC-20 COMPUTER. EENVOUDIG DE BESTE.

Handic Benelux B.V.,
Westerweg 198E, 1852 AP Heiloo.
Tel. 072-337644.



Lichtnetspanning is levensgevaarlijk en we dienen daarmee uiterst voorzichtig om te springen. Ook in de hobbysfeer wordt veel via het lichtnet gewerkt en daarom is het gemakkelijk èn verstandig een dubbelpolige lichtnetschakelaar te hebben die we, in geval van nood, bliksemsnel kunnen uitschakelen.

Lab-veiligheid

Over het algemeen wordt er bij elektronicaschakelingen niet met al te grote stromen gewerkt. Het is daarom in de eerste plaats belangrijk om te voorkomen dat op de laboratoriumtafel te grote stromen kunnen voorkomen vanuit het lichtnet. Meestal is het lichtnet gezekerd met 10 of 16 ampère en dat is wel erg veel voor elektronicadoeleinden. De hier gegeven labveiligheid heeft zelf een dubbele zekering die kan worden gekozen tot een stroom van maximaal 2 ampère. Ook de automatische schakelaar, een relais, is berekend op stromen tot ca. 2 ampère continu bij lichtnetspanning.

Blokschema

Fig. 1 laat zien dat het hoofdbestanddeel van de schakeling een netschakelaar is. Deze schakelaar wordt bediend vanuit een flipflop. Flipflop is de populaire naam voor een schakeling die 'bistabiele multivibrator' wordt genoemd. Een dergelijke digitale schakeling kent twee standen die beide stabiel zijn en die kunnen worden gekozen via allerlei pulsspanningen. In ons geval vindt dat in fig. 1 plaats via twee druktoetsen. Daarbij zorgt de set-toets voor het inschakelen van het lichtnet, zodat de 220 V ingangsspanning ook op de uitgang verschijnt. De reset-toets doet het omgekeerde en verbreekt snel de lichtnetspanning dubbelpolig zodat de 220 V uitgang stroomloos is geworden.

Omdat de flipflop via een aparte laagspanning wordt gevoed mogen de draden van de set- en reset-toets rustig worden aangeraakt. Hiervoor kunnen gewone zwakstroomdraden worden gebruikt die enkele meters lang mogen zijn. Daardoor is het mogelijk om de eigenlijke labveiligheid in een apart kunststofkastje onder te brengen en eventueel ergens vast te monteren. Vanuit dat kastje komt dan de 220 V lichtnetspanning, die kan worden afgeschakeld, met daarnaast de zwakstroomdraden voor bediening van de twee druktoetsen. Daarbij is het verstandig voor de reset-toets een groot model te nemen en eventueel meerdere knoppen

Fig. 1. De kern van de schakeling is de netschakelaar, die dubbelpolig is uitgevoerd en wordt gevormd door de contacten van een relais.

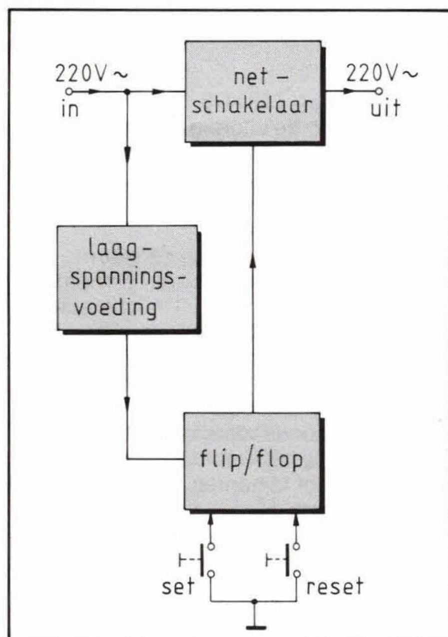
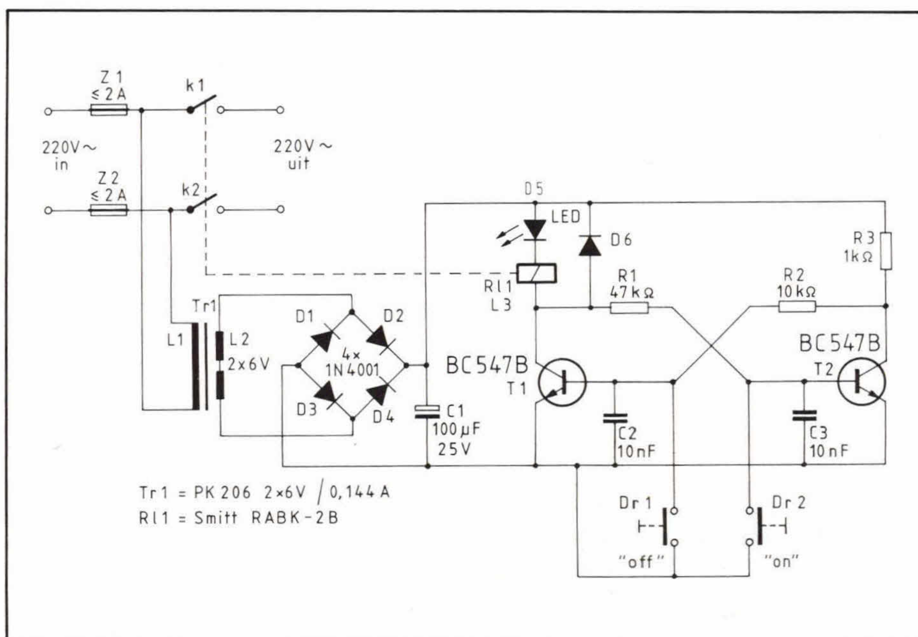


Fig. 2. Relais Rl1 is een 12 V type en de ongestabiliseerde voeding geeft ongeveer 16 V af, zodat er wat spanning over is voor een LED als lichtnetindicator.



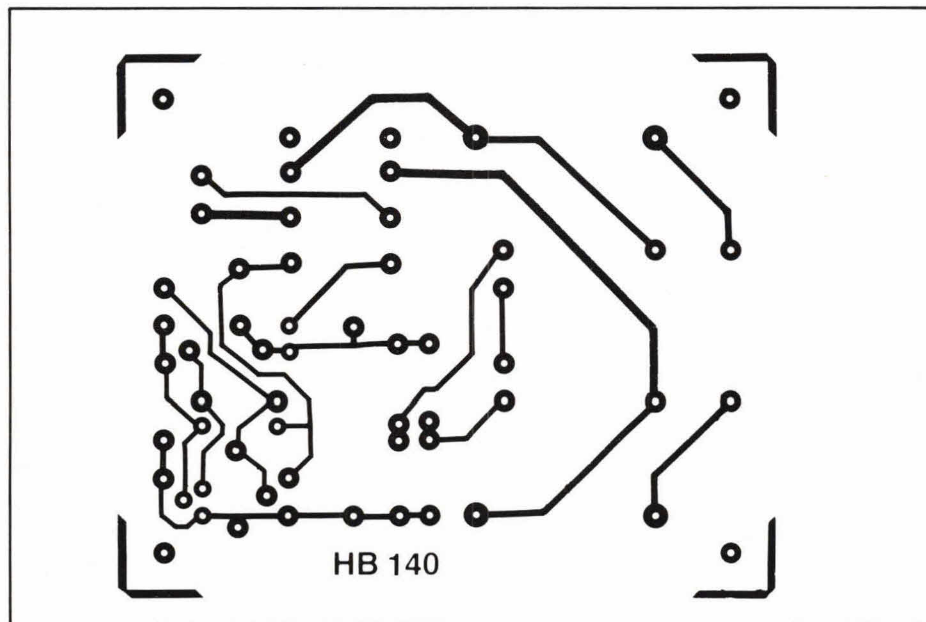


Fig. 3. De lay-out van de print heeft redelijke afmetingen, omdat de lichtnetveiligheid in acht is genomen.

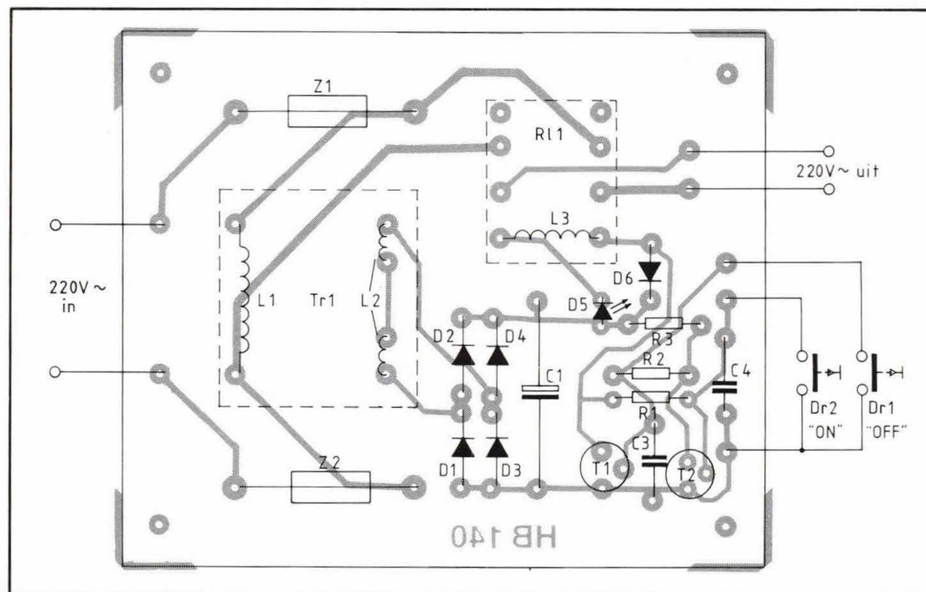


Fig. 4. Opstelling van de componenten. Neem in geen geval een dubieus relais, omdat dit levensgevaarlijke gevolgen kan hebben.

op verschillende plaatsen, die parallel kunnen worden geschakeld. De set-toets kan het beste klein worden gehouden en niet zo gemakkelijk te bedienen, om per ongeluk inschakelen van het lichtnet te voorkomen.

Schakelschema

Het schakelschema (fig. 2) laat zien dat de 220 V lichtnetspanning eerst naar de zekeringen Z1 en Z2 gaat. De waarde hiervan mogen we zelf bepalen. Maximaal mogen de zekeringen 2 A zijn. Achter de zekeringen zien we de relaiscontacten, K1 en K2 die het lichtnet doorkoppelen of verbreken. K1 en K2 zijn maakcontacten van relais Rl1 dat is opgenomen in de flipflop, die bestaat uit de transistoren T1 en T2.

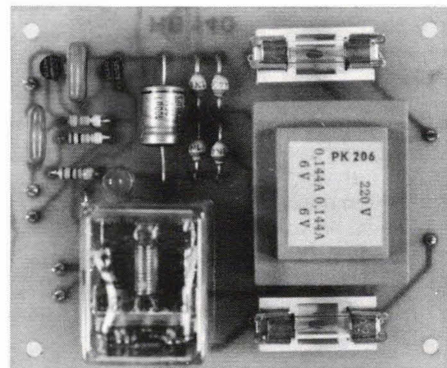
De schakeling wordt gevoed via printtrafo Tr1, waarvan de secundaire spoel L2 2 x 6 volt levert. Deze twee secundaire trafowikkelingen staan in serie en geven daardoor een spanning van 12 V. De dioden D1 t/m D4 zorgen voor bruggelijkrichting, terwijl C1 de spanning afvlakt. Als knop Dr1 wordt bediend zal transistor T1 gaan sperren en is relais Rl1 niet bekrachtigd. In dat geval zijn K1 en K2 geopend en wordt de lichtnetspanning niet doorgegeven.

Wordt Dr2 even bediend dan zal transistor T2 gaan sperren en komt de collector van T2 op een zodanig spanningsniveau te liggen, dat transistor T1 in geleiding komt. Nu krijgt relaisspoel Rl1 spanning en worden K1 en K2 gesloten, zodat nu lichtnetspanning op de uitgang staat. In serie met L3 is LED D5 opgenomen, die als indicator dient om aan te geven dat het lichtnet is ingeschakeld.

Diode D6 is noodzakelijk om inductieverschijnselen van de relaisspoel te onderdrukken, waardoor transistor T1 zou kunnen worden beschadigd.

Print

Fig. 3 geeft de lay-out van de print waarop de schakeling volgens fig. 2 kan worden aangebracht. Het aanzicht is hier van de soldeerzijde en de schaal is 1:1.
De componentenopstelling geeft fig. 4, terwijl afb. 5 een foto van de complete print geeft. De zekeringen Z1 en Z2 worden op de print gemonteerd. Daartoe worden op de print zekeringhouders aangebracht die aan weerszijden van de



Afb. 5. De lab-veiligheid is eenvoudig te bouwen, maar neem ruim de tijd voor de afwerking in een veilig kunststof kastje en zorg voor professionele druktoetsen.

printtrafo zitten. LED D5, die aangeeft of het lichtnet op de uitgang is ingeschakeld, is hier eveneens op de print gemonteerd, maar mag rustig naar buiten worden gevoerd.

Fig. 4 laat tevens zien hoe de externe aansluitingen moeten worden gemaakt. Aan één zijde komt de 220 V lichtnetspanning binnen. Aan de tegenoverliggende printzijde gaat de lichtnetspanning naar buiten. Aan deze zijde zitten ook de aansluitingen voor beide druktoetsen. Als de draden voor de toetsen langer dan ca. 1 meter zijn, is het verstandig afgeschermd snoer te nemen. Uiteraard vormt de afscherming daarbij de nul. Blijf, als de voeding is ingeschakeld, altijd van de zekeringen af, omdat hierop permanent lichtnetspanning staat. Er zijn veel mensen die het niet zo nauw nemen met de veiligheid t.o.v. het lichtnet. Er zijn velen

die het niet zo nauw namen en daarom afscheid hebben genomen van deze wereld...

Componentenlijst bij fig. 2 en 4

weerstanden:
R1 = 47 kΩ
R2 = 10 kΩ
R3 = 1 kΩ

condensatoren:
C1 = 100 μF/25 V, axiaal
C2, C3 = 10 nF, steek 10 mm

halfgeleiders:
D1, D2, D3, D4 = 1N4001
D5 = LED, rood, 5 mm rond (geschikt voor 100 mA)
D6 = 1N4148
T1, T2 = BC547B

overige componenten:
Z1, Z2 = zekering, maximaal 2A, traag
Tr1 = printtransformator, PK206, primair 220 V, secundair 2 x 6 V/0, 144 A
Rl1 = relais, smitt, RABK-2B, DC 12V (Amroh)
2 printzekeringhouders
7 printpennen, 1 mm rond
1 print HB140

Een mens kan heel enthousiast wel altijd bezig zijn met elektronica, de computer, audio en al dergelijke technische zaken meer, maar soms kan een zijstapje toch wel zeer verfrissend werken. Welnu, zo'n zijstapje treft u op deze pagina aan: een kruiswoordpuzzel. Niet zo maar een puzzel van twaalf in een dozijn, maar een puzzel die voor honderd procent op het gebied van elektronica, computertechniek en audio is gebaseerd. Geen vragen dus als 'plaats op de Veluwe', maar Real Electronic Stuff!

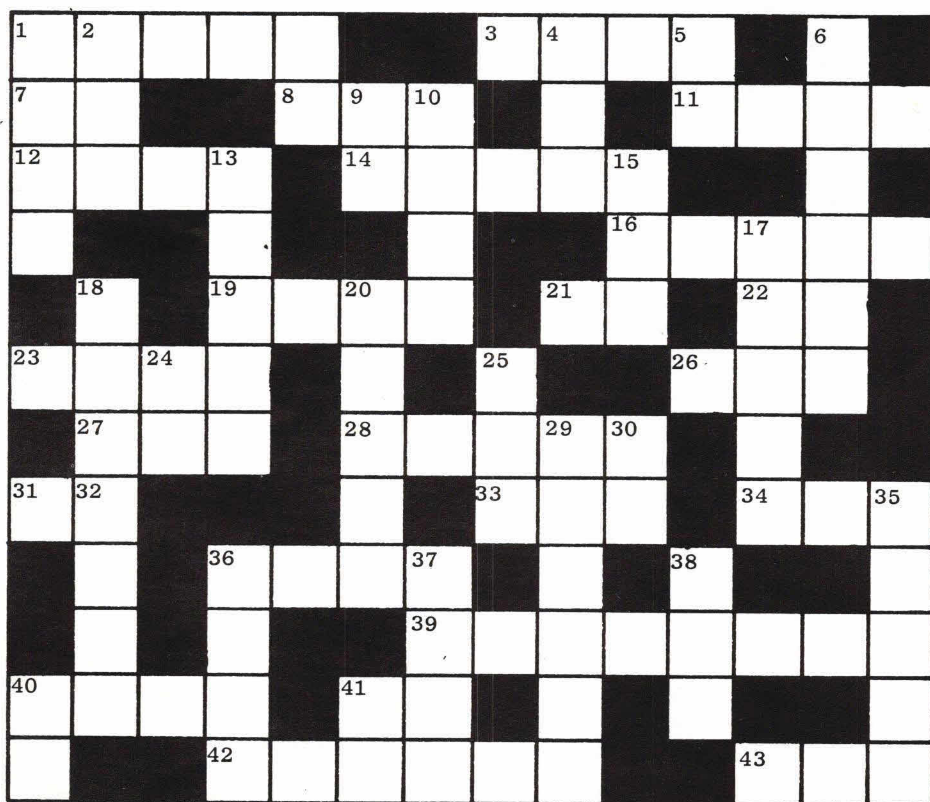
KRUISWOORDPUZZEL

Er is nóg iets bijzonders aan deze puzzel. Hij is door twee enthousiastelingen ontworpen, de jongelingen Michiel en Merijn van Bussel. Dat tweetal dacht dat even in een klein uurtje te klaren, maar geloof me, zo'n ogenschijnlijk simpele puzzel vergt nog aardig wat geduld en doorzettingsvermogen. Want het moet wél allemaal op elkaar aansluiten en er moeten genoeg mogelijkheden aanwezig zijn om een woord te kunnen vinden. En plaatsen op de Veluwe of iets van dien aard mogen niet worden gevraagd.

Na lang puzzelen is het tweetal er zo te zien aardig in geslaagd een aantrekkelijke puzzel samen te stellen. Ze worden er dan ook voor gehonoreerd. Datzelfde geldt voor elke lezer! Als u niet alleen aardigheid heeft in het oplossen van puzzels, maar ook de aandrang voelt zelf op dit gebied creatief te worden, schroom niet en werk uw idee uit. Elke soort puzzel is welkom, maar moet wel gebaseerd zijn op de drie terreinen die in Hobbit worden bestreken: elektronica, computertechniek, audio. Als uw inzending voor plaatsing in aanmerking komt, wordt deze gehonoreerd. Het is overigens niet nodig om een puzzel, zoals een kruiswoordraadsel, geheel en al op de tekentafel uit te werken – dat doen wij wel. Als het maar duidelijk en overzichtelijk is, zodat wij er op de redactie probleemloos kunnen uitkomen en daardoor fouten worden vermeden. En wat de oplossingen van de nu geplaatste en eventueel volgende puzzels en prijsvragen betreft: onder de goede oplossers wordt elke keer een aantal compactcassettes verloot. Oplossingen en prijswinnaars worden in een volgende Hobbit bekendgemaakt.

Welaan, aan de slag! Hopelijk ontstaat een plezierige wisselwerking tussen ontwerpers en oplossers!

Red.



Horizontaal

1. Onderbreking programma (BASIC) 3. Opvolger van LSI 7. Wisselstroom 8. Stroomsterkte (afk.) 11. Frans normalisatie-instituut 12. Een miljardste 14. Uiterst 16. Panpot 19. HF voormagnetisatie 21. Gelijkstroom 22. Ingenieur (afk.) 23. Natuurgetrouwe weergave 26. Metaaloxyde halfgeleider (afk.) 27. BASIC-uitdrukking 28. Eenheid van magnetische inductie 31. Langspeelplaat (afk.) 33. Transistortype 34. Einde (BASIC) 36. Korte stroomstoot 39. Het stukje dat de naald over de plateau-as heen steekt wanneer de pickuparm geheel naar het plaatmidden wordt gebracht 40. Eén geheugenplaats 41. Chemische Techniek (afk.) 42. Chemisch element (metaal) dat bij chroomsubstituutbanden wordt gebruikt 43. Veldeffecttransistor (afk.)

Verticaal

1. Geluidsregistratiemiddel 2. Platenlabel 4. Lichtgevoelige weerstand 5. Geïntegreerde schakeling (afk.) 6. Tijdschakelklokken 9. Veelgebruikte aanduiding voor 0,001 mm 10. Polariteit 13. Satellietbaan 15. Fijnafstemming bij tuners 17. Gelijkrichter 18. Beeldscherm, cijferindicator 20. Computertaal 24. IJzer (scheik.) 25. Uitvoeringsmodus (BASIC) 29. Doet een snellopende recorder 30. Tin (scheik.) 35. Geheel getal onder de tien (computerterm) 36. Maximumspanning = ...spanning 37. State Of The Art (afk.) 38. TV-band waarin o.m. kanaal 30 zit 40. Dubbel (in samenstelling) 41. MARK- of burgerband (afk.)

Tel het aantal T's en U's dat u heeft gevonden.
Dus: ... x T
... x U
en stuur deze oplossing uiterlijk 1 februari 1983 op naar de redactie van Hobbit, Postbus 23, 7400 GA Deventer. Onder de goede oplossingen wordt een aantal C90 compactcassettes verloot.

Succes!

INHOUDSOPGAVE '82

DE BOER

DE BOUW-PAKKETTEN SPECIALIST

NIEUW

NIEWE BOUWPAKKETTEN ELEKTUUR.

Fotonenparasiet (82179)
Met dit bouwpakket kunt U een geinig schepseltje bouwen wat in staat is een lichtbron op te sporen. Indien U enkele motoren aansluit kunt U dus een voertuig maken wat licht opzoekt. Het pakket bevat de komplete elektronika zonder motoren en zonder akku. Het kost.........ƒ 74,25

Crescendo (82180)
Bouwpakket van een 140 Watt (aan 8 ohm) eindversterker van zeer goede kwaliteit. Kan later voorzien worden van inschakelvertraging, uitgangs-DC-beveiliging, koelplaattermometer e.d. Het pakket kost zonder de 4 power MOSFET's (prijs nog niet bekend bij het ter perse gaan) doch met koelmateriaal (zonder voeding).......ƒ 95,85
Voor de voeding moet U even bellen.

Auto-ionisator (9823 en 82162)
Deze ionisator versterkt de koncentratie van negatieve luchtionen, wat door veel mensen als verfrissend en heilzaam wordt ervaren. De ionisatorprint 9823 is ook bruikbaar zonder de omvormerprint.
Ionisator met alle onderdelen........ƒ 64,90
Voor gebruik van de ionisator in de auto hebt U ook nog de omvormerprint nodig, om van de 12 Volt akkuspanning de benodigde 220 volt wisselspanning te maken.....ƒ 39,90

Laboratoriumvoeding (82178)
Een wel zeer goede voeding voor spanningen van 0 tot 35 volt en stromen van 0 tot 3 Ampere. Stabiel onder alle omsctandigheden, volledig kortsluitvast, stroombegrenzing kontinue instelbaar en nog veel meer. Pakket bevat trafo, koelmateriaal, twee meters, print en alle verdere onderdelen.....ƒ 249,00

NIEUW UIT HOBBIT

De Hobbit Functiegenerator

Een functiegenerator met een bereik van 0,1 Hz tot ruim 100 KHz behoort tot de meest begeerde instrumenten van zowel de amateur als de professionele elektronicus. Als het dan ook nog gaat om een generator die zowel blokgolven, zaagtanden en driehoeken als sinusgolven kan produceren met in decaden instelbare amplitude, en eveneens in decaden instelbare frekwentiebereiken zal het iedereen duidelijk zijn, dat we hier praten over een professionel instrument. Rest ons nog te vertellen, dat de units ook los gebruikt kunnen worden.
De generator omvat de volgende pakketten:

HB 130	De eigenlijke generator met de benodigde voeding en trafo......ƒ	99,75
HB 131	De amplitudemodulator...........ƒ	25,35
HB 132	De uitgangsversterker...........ƒ	43,00
HB 133	De blokgolfuitgangstrap.........ƒ	48,20

NIEUW UIT HOBBIT

Handige meterautomaat

Voedingsapparaten voor gelijkspanning zijn vaak voorzien van een spanningsmeter met slechts één bereik. Het nadeel hiervan is, dat nooit een nauwkeurige instelling mogelijk is in het onderste gedeelte van de meterschaal. Met dit bouwpakket lost U dit probleem perfect op: er ontstaat een dubbele schaal! Print met alle komponenten én een meter kost.........................ƒ 59,95

NIEUW UIT HOBBIT

Pas op!! Dat blikje ontploft!!!

Je pakt een colablikje op....Eerst hoor je een zacht sissend geluid dat snel feller wordt en dan......BOEM....... Dat is het prachtige effect van deze moderne, vernuftige practical joke. Natuurlijk ook zeer goed bruikbaar als oudjaarsknaller, voor feestjes en noem maar op. Pakket met luidsprekertje en alle komponenten kost slechts...........................ƒ 27,65

AUTO, BOOT, VLIEGTUIG ETC.

80084	Transistorontsteking	ƒ 105,10
82091	Auto-alarm	ƒ 49,30
81506	Snelheidsregelaar voor modelboot	ƒ 56,20
82116	Toerenteller voor modelvliegtuig	ƒ 56,45
HB 45	Powerknipperlicht	ƒ 21,25
HB 40	Auto inbraakalarm	ƒ 39,75
HB 26	Defekte lampen sensor	ƒ 24,80
HB 110	Choke alarm	ƒ 25,05
HB 121	Garage preventor	ƒ 21,95
HB 122	Optisch/akoestische vloeistofbew.	ƒ 21,55
HB 99	Ulatrasonore achteruit-rijhulp	ƒ 69,50
HB 129	Intelligente remlichtverklikker	ƒ 23,95
HB 135	Aut. sterkteregeliaar voor autor.	ƒ 50,65

HUIS, SPEL ETC

78065	Tap lichtdimmer	ƒ 29,95
80130	Muggenverjager	ƒ 13,50
81024	Koelkastalarm	ƒ 49,90
81019	Eenvoudig CV-pompsturing	ƒ 61,25
81112	Imitator	ƒ 45,65
81158	Zuinige koelkastontdooier	ƒ 52,15
81523	Eenvoudige toevalsgenerator	ƒ 41,90
81525	HiFi sirene	ƒ 29,45
81567	Vochtigheids-sensor	ƒ 47,45
82009	Mega Hoorn (meeluisterapp)	ƒ 32,25
82021	Metaaldetektor (alleen elektronika)	ƒ 106,40
82039-1	Ringleiding zender	ƒ 57,00
82039-2	Ringleiding ontvanger	ƒ 51,30
82046	Arpeggio gong	ƒ 32,25
82066	Windmachine	ƒ 25,50
82077	Universele audiosquelch	ƒ 23,65
82121	Sprekende klok (Duits of Engels)	ƒ 99,95
82128	Dimmer voor TL-buizen	ƒ 44,70
82133	Hondefluit	ƒ 44,80
82131	Elektronisch relais	ƒ 24,70
82138	Starter voor TL-buizen	ƒ 11,65
82528	Lichtgevoelige schakelaar	ƒ 26,60
82146	Elektronische neus	ƒ 84,60
82147-1	Huistelefoon(ex toestel)	ƒ 46,80
82147-2	Voeding hiervoor	ƒ 31,10
HB 1	Melodische deurbel	ƒ 87,25
HB 19	Dimmerautomaat	ƒ 39,75
HB 13/14	Elektronische konijnenjacht	ƒ 49,50
HB 33	Rogerpiep	ƒ 14,75
HB 28	Elektronische telefoonbel	ƒ 27,90
HB 29	Elektrisch/akoestische adapter	ƒ 23,90
HB 42	Jolijtgenerator	ƒ 23,85
HB 30	Deurbelgein	ƒ 36,70
HB 31	Voeding voor HB 30	ƒ 36,70
HB 54	Eenvoudige lichtautomaat	ƒ 19,95
HB 45	Powerknipperlicht	ƒ 21,05
HB 63	Universele LED knipperautomaat	ƒ 13,80
HB 36	Aanraakschakelaar (ex. relais)	ƒ 16,15
HB 69	Vingerdimmer	ƒ 31,55
HB 65	Looplichtprint voor LED	ƒ 22,70
HB 67	Looplichtprint powersturing	ƒ 23,15
HB79a+b	Digitale Ding-Dang-Dong klok	ƒ 139,50
HB 104	Lichtnetschakelen met laagsp.sch.	ƒ 28,15
HB 111	Binnenverlichtings automaat	ƒ 14,95
HB 44	Psychologische deurbel	ƒ 32,85
HB 117	Drie dopjes en een erwt (spelletje)	ƒ 28,40
HB 114	Stabiele boormachine regeling	ƒ 31,90
HB 118	Multicodeslot	ƒ 48,50
HB 105	Energievriendelijke lichtautomaat	ƒ 27,05
HB 113	Ruikende ventilator	ƒ 59,35
HB 124	Programmeerbare 220 volt timer	ƒ 35,20
HB 112	Energievriendelijke ventilatoraut.	ƒ 28,05
82172	Cerberus (Alarmschakeling)	ƒ 97,65



Onze onderdelenpakketten bevatten alle onderdelen zoals in de bladen Elektuur en Hobbit gepubliceerde onderdelenlijsten, uitgebreid met IC voeten, printpennen en contrapennen, montagedraad en soldeertin en eventuele verdere benodigdheden zoals schroeven en moeren, koelmateriaal, zekeringhouders, netsnoeren etc. Niet in het pakket aanwezig zijn dus kasten, knoppen, afstandsbusjes e.d., daar ieders smaak verschillend is. Natuurlijk hebben wij een ruime keuze in allerlei toebehoren. Raadpleeg hiervoor een van onze winkels, of vraag informatie bij de postorderafdeling.
In geval van niet of moeilijk leverbaar zijn van bepaalde onderdelen zorgen wij voor een gelijkwaardige of betere vervanger.

Bestel ook eens een bouwpakket! 'n aardige manier om kennis te maken!

COMPUTER

COMPUTER JUNIOR

80089-1	Hoofdprint Junior	ƒ 399,00
80089-3	Voeding (+tr)	ƒ 83,30
81033	Interface kaart	ƒ 354,20
82033-2	-12 volt voeding + uitbr. (+tr)	ƒ 139,20
82033-3	Imperialprint	ƒ 8,45
82093	Mini Eprom kaart	ƒ 46,65
80120	8K RAM en Epromkaart	ƒ 179,00
82017	Dynamische RAM - kaart	ƒ 159,00
82010	Eprommer	ƒ 99,95
80024	Verlengde busprint	ƒ 79,00
9965	ASCII - keyboard	nl
9966	Elekterminal	ƒ 339,00
9967	VHF/UHF modulator	ƒ 27,10
81594	Eprom programmer	ƒ 19,80
82159	Floppy disk interface	ƒ 124,45

SPECIALE AANBIEDING VOOR HEN DIE DE MICROPROCESSOR NU OOK WEL EENS WILLEN KENNEN SET 80089-1+2+8 + BOEK I NU SAMEN SLECHTS 459,-

COMPUTER ALGEMEEN

9885	4-K RAM kaart	ƒ 399,00
9905	Cassette interface	ƒ 69,00
9906	Voeding voor uP-systeem (+tr)	ƒ 119,00
9965	ASCII keyboard	nl
9966	Elekterminal	ƒ 339,00
9967	VHF/UHF modulator	ƒ 27,10
79075	Basic-microcomputer	ƒ 245,00
79101	Interface voor uP-systemen	ƒ 29,80
80024	Verlengde busprint	ƒ 79,00
80050	Cassette interface voor 79075	ƒ 139,00
80120	8K-RAM + Epromkaart	ƒ 179,00
82017	Dynamische RAM-kaart	ƒ 159,00
79073	Speelcomputer hoofdpr + keyboard	ƒ 999,00
79073-1	Voeding speelcomputer	ƒ 60,35
80556	PROM programmer	ƒ 97,70
81170-1	Tijdsein processor	ƒ 326,80
81170-2	Displayprint hiervoor (hoort bij 81170-1)	
81143	Uitbreiding speelcomputer	ƒ 403,75
82090	RAM tester	ƒ 33,10
82093	Mini - Epromkaart	ƒ 46,65
82105	Z-80 CPU kaart (met lege Eprom)	ƒ 189,00
82543	1E80 Geleuidsgenerator	ƒ 41,75
81170-1	Dokacomputer hoofdprint	ƒ 318,75
82141-1	Doka-uP toetsenbordprint	ƒ 17,25
82141-2	Doka-uP interfaceprint	ƒ 37,10
82141-3	Doka-uP displayprint	ƒ 70,20
82558-1	Speelcomputer dekoderprint	ƒ 51,40
82558-2	Speelcomputer EPROM insteekpr.	ƒ 21,40
82019	Pseudo ROM (ex 6116)	ƒ 39,40
82034	Sprekende kaart	ƒ 450,00
82068	Interface voor 82034	ƒ 49,35

VOEDING-AKKU

VOEDINGEN, AKKU

9721-3	Voeding voor Formant synt. (+tr)	ƒ 149,75
9906	Voeding voor uP-systeem (+tr)	ƒ 119,00
79073-1	Voeding voor speel-uP (+tr)	ƒ 60,35
80068-5	Voeding voor vocoder (+tr)	ƒ 88,50
80089-3	Voeding voor Junior uP (+tr)	ƒ 83,30
81117-2	Voeding voor High-Com (+tr)	ƒ 77,75
81128	Universele voeding (+tr)	ƒ 163,65
81033-2	Voeding -12V voor Junior-uP (+tr)	ƒ 139,20
9968-5a	Voeding plus en min/ 1A uni.(+tr)	ƒ 43,95
82065	Multivoeding (oa. teletekst) (+tr)	ƒ 69,95
82070	Universele Nicad - lader (+tr)	ƒ 54,60
82078	Kompakte synth. voeding (+tr)	ƒ 73,20
82081	Loodakku lader (+tr)	ƒ 99,95
82089-2	Voeding voor 100 Watter	ƒ 122,20
82570	Supervoeding (ex tr - Ex 2x10000uF)	ƒ 60,00
82147-2	Voeding voor huistelefoon (+tr)	ƒ 31,10
HB 10	Netvoeding voor draagbare app.(+tr)	ƒ 69,50
HB 51	Voeding voor symetrische spanning	ƒ 27,95
HB 32	Akkulader	ƒ 55,25
HB 27	Stabilisatorprint	ƒ 22,05
HB 31	Voeding voor HB 30 deurbelgein (+)	ƒ 36,70
HB 68	Krachtvoeding 12,5V/10A (+tr)	ƒ 143,10
HB 46	Akkuhulp (+tr)	ƒ 55,25
HB 71	Kortsluiting? Voeding uit!	ƒ 28,70
HB 73	Duizendpoot voeding (+tr)	ƒ 146,05
HB 127	Dubbele voeding (+tr)	ƒ 134,95
HB 128	Stroombegrenzer	ƒ 28,70

ALARM

ALARM, DIVERSEN

82091	Autoalarm	ƒ 49,30
82172	Cerberus (alarmschakeling)	ƒ 97,65
HB 40	Auto-inbraakalarm	ƒ 39,75
HB 38	Inbraakpreventor	ƒ 45,65
HB 118	Multicodeslot	ƒ 48,50

de boer elektronika

POSTORDERS EINDHOVEN 040-448229
KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448827
ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35289
VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757
CITADELLAAN 39 5212 VA 's HERTOGENBOSCH 073-137580

DE BOER

MUZIEK

MUZIEK, DISCO, EFFEKTEN

9721-1	Formant Interface	ƒ 91,45
9721-2	Formant Interface-ontvanger	ƒ 15,95
9721-3	Formant voeding met trafo	ƒ 149,75
9721-4	Formant toetsenbordprint	ƒ 9,90
9723-1	Formant VCO	ƒ 223,15
9724-1	Formant VCF	ƒ 102,45
9725-1	Formant ADSR	ƒ 62,25
9726-1	Formant Dual - VCA	ƒ 83,90
9727-1	Formant LFO	ƒ 80,20
9728-1	Formant Noise module	ƒ 52,75
9729-1	Formant COM	ƒ 57,50
9953	Formant 24dB VCF	ƒ 124,60
9951	Formant RFM	ƒ 126,40
82027	Komp. synth. VCO	ƒ 140,20
82031	Komp. synth. VCF en VCA	ƒ 119,55
82032	Komp. synth. Dual ADSR	ƒ 142,05
82033	Komp. synth. LFO en Noise	ƒ 79,65
82078	Komp. synth. Voeding met trafo	ƒ 73,20
82079	Komp. synth. 4 delige busprint	ƒ 29,95
9729-1	Komp. synth. COM module	ƒ 57,50
82110	Polyf. synth. Busprint	ƒ 36,95
82111	Polyf. synth. Basis-Outputprint	ƒ 56,00
82112	Polyf. synth. Omzetterprint	ƒ 99,00
82106	Polyf. synth. Keyboardprint	ƒ 42,25
82107	Polyf. synth. Input print	ƒ 143,30
82108	Polyf. synth. Tune shift print	ƒ 45,70
82105	Polyf. synth. Z-80 CPU kaart	ƒ 189,00
80089	Geluidseffektengenerator	ƒ 86,50
9973	Elektronische Nagalm (met 1x SAD)	ƒ 163,85
80054	Spraakvervormer	ƒ 41,35
80060	Chorosynth	ƒ 292,20
80068-1+2	Vocoder busprintsamenstelling	ƒ 104,60
80068-3	Vocoder filterprint	ƒ 55,90
80068-4	Vocoder In en Uitgangsprint	ƒ 110,45
80068-5	Vocoder voedingsprint met trafo	ƒ 88,50
81027-1+2	Vocoder detektor en schakelunit	ƒ 118,00
81071	Vocoder ruisgenerator	ƒ 64,50
81012	Lichtende discovloer	ƒ 269,40
81112	Imitator	ƒ 45,65
82020	Mini orgel hoofdprint	ƒ 163,45
9968-5a	Mini orgel voedingsprint (+tr)	ƒ 43,95
82014	Artist gitaarvoorversterker	ƒ 219,00
HB 45	Powerknipperlicht	ƒ 21,05
HB 37	Luxe metronoom	ƒ 27,05
HB 107	Geluidstovenaar	ƒ 109,00
HB 108	FET tremolo	ƒ 21,15
HB 119	Frekwentiewals	ƒ 51,75
HB 115	Elektronische nagalm	ƒ 269,00

MODELBOUW

MODELBOUW

80019	Stoomlokgeluidengenerator	ƒ 38,30
81112	Imitator	ƒ 45,65
81506	Snelheidsregelaar voor modelboten	ƒ 56,20
81525	HiFi-sirene	ƒ 29,45
82038	Knipperzwaailicht	ƒ 25,55
82046	Arpeggio gong	ƒ 39,95
82070	Universele Nicadlader	ƒ 54,60
82066	Windmachine	ƒ 25,50
82081	Loodakkulader	ƒ 99,95
82116	Toerenteller voor modelvliegtuigen	ƒ 56,45
82157	HF-treinverlichting	ƒ 132,20
HB 45	Powerknipperlicht	ƒ 21,05
HB 63	Universele LED knipperautomaat	ƒ 13,80
HB 65	Looplichtprint	ƒ 23,15
HB 67	Looplichtprint power-uitbreiding	ƒ 22,70
HB 41	Verkeerslicht	ƒ 23,30
HB 102	Modelverlichting	ƒ 20,35
HB 120	Lopend licht	ƒ 26,30

AUDIO

AUDIO en TOEBEHOREN

9817-1+2	LED uitsturing met UAA180	ƒ 59,80
9874	Elektornado 50/100Watt	ƒ 63,50
9897-1	Parametrische equalizer filtersektie	27,75
9897-2	idem toonregelsektie	ƒ 22,25
9954	Preconsonant	ƒ 28,70
80023	Topamp versterker 30 Watt	ƒ 84,20
80023	Topamp versterker 60 Watt	ƒ 102,40
80021-1	Digitale afstemschaal basispr.	ƒ 214,35
80021-2	Digitale afstemschaal displaypr. bij	-1
80085	PDM versterker	ƒ 26,60
80543	Universele luidspreker unit	ƒ 21,55
81085-1	Volumineuze VU meter laagsp. deel	ƒ 84,90
81085-2	idem hoogspanningsdeel	ƒ 97,95
81117-1	High-Com basisprint	nl
9860	Piekmeter	ƒ 20,80
81142	Verwartaler	ƒ 64,40
81515	Luidspreker piek indikator	ƒ 13,20
81570	HiFi pre-amplifier	ƒ 86,25
82077	Universele audiosquelch	ƒ 23,65
82086	Stereo TV geluid (ex. KK's)	ƒ 199,00
82089-1	100 Watter eindversterker	ƒ 99,95
82089-2	Voeding voor 100 Watter	ƒ 122,20
82094	T.V. geluidsadapter	ƒ 47,25
82014	Artist gitaarvoorversterker	ƒ 219,00
82527	Stereo eindversterker	ƒ 33,65
82539	Weergaveversterker voor cassetterec.	27,70
HB 9a	Versterkersysteem met OM 931	ƒ 107,45
HB 9b	Versterkersysteem met OM 961	ƒ 110,25
HB 21	Balans- en volumeregeling (schuif)	ƒ 42,50
HB 22	Toonregeling met schuifpotmeters	ƒ 39,50
HB 17	Postfading	ƒ 94,75
HB 58	Audiosquelch	ƒ 23,70
HB 70	Van alles en nog wat versterker	ƒ 61,05
HB 15	Antiplopschakeling	ƒ 42,00
HB 101	Booster voor versterkertjes	ƒ 31,50
HB 103	Universele mikrofoonvoorversterker	ƒ 16,20
HB 107	Geluidstovenaar	ƒ 109,00
HB 106	Stereoknijper	ƒ 28,55
HB 119	Frekwentiewals (schuifpots)	ƒ 51,75
HB 100	Expander met NE570	ƒ 51,35
HB 123	Solid state selector	ƒ 25,05
HB 115	Elektronische nagalm	ƒ 269,00
HB 135	Automatische sterkteregelaar	ƒ 50,65

H.F.

H.F., ZENDEN en ONTVANGEN

80022	Universele antenneversterker	ƒ 29,85
81111	MG-er (middengolfontvangertje)	ƒ 52,15
80506	Superreg 87 tot 180MHz	ƒ 66,65
81142	Verwartaler	ƒ 64,40
80133	70 cm. transverter	ƒ 229,00
81150	HF-testgenerator	ƒ 45,80
80524	DCF-77 tijdseinontvanger	ƒ 148,70
81170-1+2	Tijdseinprocessor	ƒ 328,80
82121	Sprekende klok	ƒ 99,95
82001-1	Teletekst ontvanger (ex. KK's)	ƒ 132,55
82001-2	Teletekst decoder	ƒ 419,95
82001-3	Teletekst keyboard	ƒ 99,95
82001-4	Teletekst videoschakelaar	ƒ 102,40
82065	Multivoeding voor teletekst (+tr)	ƒ 69,95
82043	10W/70 cm versterker (ex. torren)	ƒ 59,95
82122	SSB kortegolfontvanger	ƒ 154,85
82161-1	SSB voorzetprint kl. als 14 MHz	ƒ 57,45
82161-2	SSB voorzetprint gr. als 14 MHz	ƒ 64,40
82144-1	Aktieve antenne impedantieaanp.	ƒ 24,20
82144-2	Aktieve antenne voeding	ƒ 50,35
HB 5	Zender voor IR afstandsbediening	ƒ 21,15
HB 6	Ontvanger voor IR afstandsbed.	ƒ 49,70
HB 33	Rogerpiep	ƒ 14,75
HB 47	Zender selectieve CB-call	ƒ 21,95
HB 49	Ontvanger selectieve CB-call	ƒ 23,35
HB 78	Luciferradio (ex. knoopcel)	ƒ 39,30
HB 72	100 Watt powermeter	ƒ 99,00

FOTO, FILM

FOTO, FILM, DOKA

81567	Vochtigheidssensor	ƒ 47,25
82004	Eenvoudige dokatimer	ƒ 92,50
82005	Sluitertijdenmeter	ƒ 142,95
82048	Programmeerbare dokatimer	ƒ 219,00
82069	Dokatermostaat	ƒ 74,95
82141-1	Doka computer toetsenbordpr.	ƒ 17,75
82141-2	Doka computer keyboardinterface	ƒ 37,10
82141-3	Doka computer display print	ƒ 70,20
82170-1	Doka computer uP-print	ƒ 318,75
82142-1	Doka computer lichtmeter	ƒ 42,05
82142-2	Doka computer temperatuurmeter	ƒ 39,95
82142-3	Doka computer procestimer	ƒ 32,85
82549	Dochterflits	ƒ 42,05

METEN, TESTEN

METEN, TESTEN

9453	Funktiegenerator (+ kast)	ƒ 139,00
9860	Piekmeter	ƒ 20,80
9817-1+2	LED-uitsturing met UAA180	ƒ 59,80
81141	Storage scoop	ƒ 146,35
81150	HF testgenerator	ƒ 45,80
81151	Verbindingstester	ƒ 23,70
81156	DFM + DVM	ƒ 199,95
81105-1	Displayprint voor 81156. hoort erbij	
81515	Luidspreker piek indikator	ƒ 13,20
81541	Kristal stemvork	ƒ 43,95
81567	Vochtsensor	ƒ 47,25
81577	Ingangsbuffer voor Logic Analyser	ƒ 66,70
81094-2	Logic analyser ingangsprint	ƒ 33,20
81094-1	Logic analyser basisprint	ƒ 209,25
81094-3	Logic analyser geheugenprint	ƒ 56,35
81094-4	Logic analyser cursorprint	ƒ 21,00
81094-5	Logic analyser uitlezing	ƒ 19,95
80089-3	Logic analyser voeding (+tr)	ƒ 83,30
81173	Termobarometer	ƒ 154,50
81171	Omwentelingenteller	ƒ 193,30
82005	Sluitertijdenmeter	ƒ 142,95
82011	LCD-meter	ƒ 99,95
82015	LED-meter	ƒ 36,95
82021	Metaaldetektor (alleen elektronika)	ƒ 106,40
82026	LCD-frekwentiemeter (+kast)	nl
82040	Kapaciteitsconvertor voor 82026	ƒ 57,20
82028	150 MHz frekwentiemeter (+kast)	nl
82041	Frekwentieloep	ƒ 38,40
82090	RAM tester (voor 2114 RAM's)	ƒ 33,30
82092	Kontakttester	ƒ 29,50
82116	Toerenteller voor modelvliegtuigen	ƒ 56,45
82577	Fasevolgordemeter (+kast)	ƒ 52,30
82142-1	Lichtmeter voor doka-uP	ƒ 42,05
82142-2	Temperatuurmeter voor doka-uP	ƒ 39,95
82142-3	Procestimer voor doka-uP	ƒ 32,85
82156	LCD termometer (+kast)	ƒ 126,40
82275	Low power termometer	prijs nog niet bek
82167	Gitaarstemmer	ƒ 139,00
HB 4	Spanningsmeetpen	ƒ 58,65
HB 7	Reactietijdmeter	ƒ 65,50
HB 8	Effectieve spanningsbewaker	ƒ 12,45
HB 16	Vensterindikator	ƒ 21,60
HB 23	Gasmeter	ƒ 94,70
HB 18	Elektronische multimeter	ƒ 119,00
HB 24	Eenvoudige frekwentieteller	ƒ 15,75
HB 35	Geleidetester	ƒ 23,90
HB 66	Eenvoudige logic-tester	ƒ 15,80
HB 72	100 Watt power meter	ƒ 99,00
HB 25	Universele comparator	ƒ 19,80
HB 35	Universele spanningsindikator	ƒ 19,95
HB 109	L.F. pulsbak	ƒ 27,50
HB 116	Eenvoudige kapaciteitsmeter	ƒ 46,50
HB 126	Milli-ohm meter	ƒ 71,30
HB 125	LED uitsturingsbalk	ƒ 49,20
HB 122	Optisch/akoestische vloeistofbew.	ƒ 21,55
HB 130	Funktiegenerator hoofdprint	ƒ 99,75
HB 131	Funktiegenerator amplitudemodulator	ƒ 25,35
HB 132	Funktiegenerator uitgangsversterker	ƒ 43,00
HB 137	Universele opamp tester	ƒ 27,80

BESTELLEN:

LE: HET SPOED AUB

U kunt schriftelijk of telefonisch bestellen. De bestellingen worden verzorgd door onze afdeling Postorders, welke is gevestigd in Eindhoven. Gelieve Uw bestelling dus te richten aan:

DE BOER ELEKTRONIKA B.V.
AFDELING POSTORDERS
KLEINE BERG 39-41
5611 JS EINDHOVEN Telefoon: 040-448229

Openingstijden Postorderafd.:

Maandag	10.30 uur - 17.00 uur
Dinsdag	09.00 uur - 18.00 uur
Woensdag	09.00 uur - 18.00 uur
Donderdag	09.00 uur - 18.00 uur
Vrijdag	09.00 uur - 18.00 uur.

betalen:

1. Vooruitbetalen.
   - Op girorekening 2155669 met ƒ 5,00 extra kosten. Vermeldt duidelijk wat U wilt bestellen op de strook mededelingen.
   - Op bankrekening 15.00.48.394 van RaBoBank te Eindhoven. Gaarne duidelijk schrijven wat U wilt hebben, want anders ontvangen wij Uw bestelling nogal verminkt blijkt in de praktijk.
   - U stuurt ons een groene betaalkaart, een girobetaalkaart of een eurocheque, met een apart briefje erbij wat U wilt bestellen. Zorg er voor, dat de cheque getekend is en van alle nodige nummers voorzien.
   - U stuurt ons een getekende giro-overschrijvingskaart. We zoeken Uw bestelling bij elkaar, vullen het juiste bedrag in en zenden Uw kaart door aan de PCGD. Na ontvangst van Uw overschrijving sturen wij de bestelde goederen.
2. Rembours.
   U betaalt het bestelde aan de postbode. Wij rekenen ƒ 9,00 extra.
3. Op rekening.
   Niet mogelijk. Met sommige bedrijven ie er een afspraak omtrent op rekening levering. Raadpleeg hiervoor eventueel onze administratie.

technische vragen:

$(4 = 2\frac{1}{\sqrt{10}} \times 27.\mu.3^{-10}$ enz.$)$

Technische vragen kunt U stellen op woensdagmiddag van 16.00 - 18.00 uur. Er is dan een technische medewerker aan de telefoon.

openingstijden winkels:

Onze winkels zijn op de gebruikelijke tijden open.
Maandag: Winkels in Helmond, Den Bosch en Dordrecht gesloten. Winkel in Eindhoven geopend van 13.00 tot 18.00 uur.
Koopavond: In Dordrecht en Den Bosch op donderdag tot 21.00 uur. In Helmond en Eindhoven op vrijdag tot 21.00 uur.
Zaterdag: Alle winkels open tot 17.00 uur.

DE BOER VOOR AL UW ELEKTRONISCHE ONDERDELEN.

Alle in deze advertentie genoemde prijzen zijn onder voorbehoud en kunnen gewijzigd worden. De prijzen zijn INCLUSIEF 18% BTW.

de boer elektronika

POSTORDERS EINDHOVEN 040-448229
KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448827
ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35289
VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757
CITADELLAAN 39, 5212 VA 's HERTOGENBOSCH 073-137580

AXR 1: indrukwekkend verlengstuk van de Atom

De Computer Workshop te Delft, die een ieder in de gelegenheid stelt om voor een klein bedrag met verschillende computersystemen en randapparatuur te werken (zie Hob-bit) nr. 7/8 van 1982 blz. 7) levert sinds kort een EPROM voor de Acorn Atom, die een goede 'toolbox' bevat. Zo'n toolbox is een stuk software, waardoor het programmeren van de computer veel comfortabeler kan geschieden dan voorheen mogelijk was.

De toolbox, die de naam 'AXR 1' heeft meegekregen, voegt aan het standaard-instructiepakket van de Hob-bit computer een aantal extra functies en instructies toe, zonder echter dit standaardpakket aan te tasten. Hierdoor kan met de Atom een veel krachtiger systeem worden gerealiseerd.
Een aantal onvolkomenheden van de oorspronkelijke Acorn Atom worden weggenomen en functies en instructies, die andere vergelijkbare computers niet hebben, worden toegevoegd. Kortom: een zinvolle investering om uw Atom op te waarderen.

Het aanbrengen van de AXR1
Om uw Atom te voorzien van de toolbox moet u de kast openschroeven. U ziet dan de computerprint met een leeg voetje op de plaats van IC 24. U schakelt de voeding af en plaatst de EPROM in het IC-voetje. Let daarbij goed op de aansluitrichting van het IC. De bovenzijde wordt gemarkeerd door een inkeping, die u ook op het lege IC-voetje tegenkomt. Als op het voetje geen inkeping waarneembaar is, dan is de bovenzijde (aansluitpin 1) op een andere manier gemarkeerd. Als u het IC in het voetje heeft geplaatst controleert u of alle pinnen in de juiste gaatjes zitten.

Om alle functies van de toolbox te kunnen gebruiken moet de VIA (6522) eveneens op de print zijn aangebracht. Bovendien moet u op de print een doorverbinding maken op de plek waar 'LINK 2' staat aangegeven. Hierdoor is het mogelijk om de STEP-functie te gebruiken (hierover straks meer).
Als het IC op de juiste manier is aangebracht schroeft u de kast weer dicht. Uw Atom, mét toolbox, is nu klaar voor gebruik.

Nieuwe mogelijkheden
Zodra u de computer aanschakelt kunt u gebruik maken van de toolbox. U hoeft niet naar een bepaald adres te springen met de LINK-instructie of iets dergelijks. Alle functies van de ARX1 staan direct tot uw beschikking.

```
10 X=0;FOR A=#A000 TO #AFFF
20 X=X:?A;NEXT A
30 PRINT X, $#AF1C
40 END

>RUN
      OSEW>
```

Fig. 1. Testprogramma om te controleren of uw toolbox goed functioneert.

Door een simpele test kunt u controleren of uw toolbox naar behoren functioneert. U voert daartoe het programma in, dat in fig. 1 is te zien. Daarna geeft u het commando 'RUN', waardoor na enige tijd op het beeldscherm de tekst 'OSEW' moet verschijnen. Als dit niet het geval is, is de toolbox niet goed aangebracht óf hij is defect.
Hieronder treft u alle nieuwe mogelijkheden die de toolbox uw Atom geeft.

DATA, RESTORE, READ
DATA is een commando, dat bijna alle BASIC's kennen, met uitzondering van de standaard Atom. Het vormt samen met de RESTORE en READ- statements, die de AXR1 óók aan het instructiepakket toevoegt, een mogelijkheid om op een snelle manier gegevens te gebruiken in een pro-

gramma. U kunt nl. data in een regelnummer plaatsen, en deze uitlezen met het READ-commando. Ook floating point getallen, strings en expressies kunnen worden opgenomen in de DATA- regels.

FIND
Het FIND-commando stelt u in staat om snel te weten te komen in welke regelnummers u een bepaalde variabele heeft gebruikt. Als u bijvoorbeeld wilt weten in welke regels van een programma de variabele A voorkomt, voert u in: FIND 'A'. In fig. 2 wordt dit voorbeeld verduidelijkt.

```
>LIST
   10 FOR A=0 TO 10
   20 PRINT A'
   30 FOR B=0 TO 1000
   50 NEXT B
   60 NEXT A
   70 END

>FIND "A"
   10 FOR A=0 TO 10
   20 PRINT A'
   60 NEXT A
```

Fig. 2. Met de AXR1 bent u in staat om alle regelnummers, waarin een variabele voorkomt die u zoekt, te laten uitprinten.

RENUM
Als u een programma schrijft, moet u vaak regelnummers tussenvoegen. Daardoor ontstaat een onoverzichtelijk geheel. Met het 'renumber'commando kunt u nieuwe regelnummers 'uitdelen' en bepalen, met welke stappen de regels oplopen. Sprongen naar regelnummers worden automatisch aangepast. Ná RENUM geeft u twee getallen op: het eerste geeft het eerste nieuwe regelnummer aan, het tweede geeft de stapgrootte tussen de regels aan. Een voorbeeld ziet u in fig. 3.

Fig. 3. Met RENUM kunt u een programma hernummeren.

```
>LIST
   10 FOR A=0 TO 10
   20 PRINT A'
   30 FOR B=0 TO 1000
   50 NEXT B
   60 NEXT A
   70 END

>RENUM 100,100

>LIST
  100 FOR A=0 TO 10
  200 PRINT A'
  300 FOR B=0 TO 1000
  400 NEXT B
  500 NEXT A
  600 END
```

FCOS, SCOS
Het FCOS commando zorgt ervoor, dat de SAVE en LOAD commando's voor resp. het opslaan en terughalen van data naar de cassetterecorder 4 maal sneller plaatsvinden dan normaal, namelijk met een snelheid van 1200 baud. SCOS werkt met de normale snelheid. Bij beide commando's kunt u het datatransport volgen door een van wit naar grijs verkleurende cursor.

HDUMP, XDUMP
Het HDUMP commando biedt u de mogelijkheid om de data, die op bepaalde geheugenlocaties staan, te bekijken. Fig. 4 geeft u een voorbeeld. We nemen hier een kijkje in de ROM-locaties # C000 tot en met # C00B.
Met XDUMP kunt u ASCII-codes uit bepaalde geheugenplaatsen omzetten naar karakters, voor zover mogelijk natuurlijk. U ziet dat in fig. 5.

```
>HDUMP #C000,#C00B
C000: 3C 3D 3E FE 2D 2B C8 23
C008: 28 21 3F 52
```

Fig. 4. Het HDUMP-statement zorgt ervoor dat u een kijkje kunt nemen in een opgegeven aantal geheugenplaatsen.

```
>XDUMP #C000,#C00B
       <  =  >        -  +     #
C000:  3C 3D 3E FE 2D 2B C8 23
       (  !  ?  R
C008:  28 21 3F 52
```

Fig. 5. Met XDUMP kunt u zien, welke ASCII-karakters in een geheugengebied zijn opgeslagen.

DISAS
Een disassembler is een programma dat adreslocaties uitleest en daarachter schrijft welke mnemonics (assembly- instructies) in die locaties staan. U ziet dat in fig. 6. De AXR1 bevat een complete disassembler.

Fig. 6. De disassembler vertelt u welke nmemonics in een bepaald geheugengedeelte staan.

```
>DISAS #FBE2,#FBED
FBE2: A0 08       LDY @#08
FBE4: 20 D4 FF    JSR #FFD4
FBE7: 99 D3 00    STA #00D3,Y
FBEA: 88          DEY
FBEB: D0 F7       BNE #FBE4
FBED: 60          RTS
```

COPY, RELOC
Deze twee commando's verplaatsen de data uit een bepaald stuk geheugen naar een andere plaats in het geheugen. RELOC behandelt deze data als machinetaal van de 6502 microprocessor, en past alle absolute sprongadressen aan aan het geheugengedeelte, waarheen wordt gekopieerd.

STEP
Dit is een bijzonder handige methode, om uw assembly-programma te testen. U kunt nu nl. alle instructies stap voor stap uitvoeren. Bovendien wordt ná iedere instructie de inhoud van de accu, het X- en Y- register, het statusregister en de stackpointer zichtbaar gemaakt. Om met STEP te kunnen werken moet de VIA (6522) en de doorverbinding LINK 2 op de print aanwezig zijn.

PLAY
De muzikale computerliefhebbers zullen nu waarschijnlijk de oren spitsen, want met het PLAY-commando bent u in staat om complete muziekstukken te componeren. U voert de noten in en de lengtes van die noten, eventuele rustpauzes en zelfs halve noten, en de Atom speelt uw melodie alsof het een muziekinstrument is! U kunt uw compositie eventueel opnemen op de cassetterecorder, omdat het signaal ook aanwezig is op de cassette- uitgangspoort van de computer.

KEY
Met KEY kunt u de ASCII-waarde van een bepaalde toets die wordt ingedrukt opslaan in een variabele.

ON ERR
Als u aan het programmeren bent zult u regelmatig fouten maken, wat in een error-mededeling resulteert. U hoort 'PIEP' en ziet een nummer, dat aangeeft wat u fout heeft gedaan. Met het ON ERR-statement kunt u zélf bepalen wat er gebeurt als er iets misgaat. U kunt bijvoorbeeld een bepaalde tekst laten printen of naar een ander programma springen.

SHAPE
Dit commando maakt het mogelijk om de bestaande PLOT-commando's om te zetten naar data-bytes, waardoor u kort en efficiënt met graphics kunt werken.

Met behulp van PLOT- commando's kunt u lijnen trekken, punten inverteren, punten tekenen, enz. Deze bewerkingen kunt u nu in een zgn. SHAPE-tabel vastleggen en zodoende zeer snel de PLOT- instructies oproepen.

Ideaal om bijv. bewegende figuurtjes op het beeldscherm te verkrijgen. Bootjes, vliegtuigen, enz.: de spelletjes-programmeurs zullen er wel raad mee weten!

GRMOD, TXMOD
GRMOD zorgt ervoor dat u hoge resolutie-graphics kunt combineren met normale tekst. U kunt nu bijv. gegevens schrijven bij grafieken, die u in mode 4 op het beeldscherm tekent. TXMOD heft nu het GRMOD-commando weer op.

Conclusie
De AXR1 maakt van uw standaard Acorn Atom een computer, die alles biedt wat veel duurdere systemen bieden. Mocht u fouten maken bij de nieuwe toolbox-commando's, dan worden normale foutmeldingen gegeven, met nieuwe nummers, die in de bijgeleverde handleiding staan vermeld. Deze handleiding maakt u snel vertrouwd met de toolbox. Hij is in de Engelse taal geschreven.

Natuurlijk kunnen er in een 4K byte EPROM maar een beperkt aantal nieuwe functies. Spijtig is dan ook, dat functies als automatische regelnummering, het verwijderen van een opgegeven aantal regelnummers en het 'op nul' zetten van alle variabelen niet aanwezig zijn in deze toolbox, die Jos Horsmeier heeft geschreven. Ondanks het feit dat deze functies wél in andere toolboxen aanwezig zijn, moeten we toch concluderen dat de AXR1 zijn geld zeker waard is. Want dit IC bevat functies die we in andere toolboxen weer niét tegenkomen. En je moet nu eenmaal kiezen welke functies en commando's je in een toolbox belangrijk vindt, nietwaar?

De AXR1 kost ƒ 98,– en wordt geleverd inclusief demonstratiecassette, door de 'Computer Workshop', Voldergracht 26, 2611 EV Delft, (015) 134429.

Hobjes

Gevraagd

Wie kan mij helpen aan het schema van een 4- of 5-kanaals mengpaneel en het schema van een 5 W FM-zender.
J. Grooteman, Noorddijkerweg 68, 1645 VH Ursem.

Wie heeft voor mij een schema van een elektronische toerentalregeling, van een Marantz platenspeler, type TT2000.
Postbus 40098, 7504 RB Enschede.

Ik zoek spoelen 402, oud model (rond of vierkant), MF spoelen van Amroh, loodkristal in houder, en boeken over de bouw van kristalontvangers.
R. Vits, Leuvensesteenweg 400, 3370 Boutersem (België).

IC MC3360P (LF vermogensversterker).
P.A. Wiegersma, Grachtstraat 15, 9717 HH Groningen (050) 733585.

Elcasetdeck, prijsopgave schriftelijk aan:
J.B. Smit, Elzerdijk 20, Joppe.

Schema van een Mende radio type MS195W bouwjaar ± 1938.
A.B. Tuiten, Súdfinne 22, 9001 LS Grouw.

Aansluitgegevens van en/of schema TV met VHF/UFH tuner 737445 (ET 162K) van NSF.
J.P. Schreur, Fr. Halslaan 25, 1272 HN Huizen (02152) 53423.

De eerste vijf delen van de rubriek 'Microcomputer bit voor bit' en alles wat in die delen verschenen is over de Hob-bit-computer.
P. Destaercke, Nato Kaserne C-B4. 3492 Brakel, Duitsland.

Wie heeft voor mij een schema voor het stabiliseren van een acculader. Portokosten worden vergoed, indien het schema goed bevonden wordt.
J.R. Meeuwes. Oosterweidenweg 4, 7971 PB Havelte.

Aristona 5381 pick-up incl. 2 boxen en Philips 3410 stereo versterker van 6 watt, prijs tesamen ƒ 325,–.
Tel. (03465) 62954 na 18.00 uur.

Philips 2-kanalen oscilloscoop PM3226, 15 MHz, van ƒ 3.500,– voor ƒ 1.500,– (als nieuw). BEM014 sinus-blokgolf LF generator en BED004 voeding 0...30 volt, 0...2 Amp., beide afgebouwd en afgeregeld, prijs per stuk ƒ 200,–.
R.A.M. Hulshof, Leerinkstraat 186, 7009 DM Doetinchem.

IC amplifier STK463, QQE03/12 + QQE06/40 met schema's, oude legerontvanger, type RII55B, buizenversterker Safidel 31/20.
E. te Wierik, Lidwinaweg 30, 7625 PM Zenderen.

Enkele K.W.h. meters, rekenmachine Casio type Personal M-1.
E. de Jonge, Schoolstraat 5, 8371 WG Scheerwolde.

Schema plus riempje van bandopnemer Saba 600 SH.
J. Desmet, Herpelplas 3, 8898 Dentergem (België).

Aangeboden

Acorn Atom (13K + 14K) met veel software ƒ 900,–, Morse-decoder programma voor Atom ƒ 90,–.
C. Wilders (040) 419252.

3½ decade digitale voltmeter (nog af te regelen) + schema ƒ 80,–; verzwakkerprint (spanning, stroom, weerstand) voor één voltmeter ƒ 45,–; verschillende buizen uit TV's en radio's.
Tel. (01626) 3964 na 17.00 uur.

VIC20 (5 mnd) BASIC versie 5K RAM + VIC, usermanual + VIC, BASIC handleiding + TV, Mod + trafo + programma's, ƒ 19000 BFr. (nieuw 24000 BFr.)
P. van Lamp, G. Peetersstraat 48, 2250 Ranst (België) 03/4855743.

30 nieuwe radiobuizen, na-oorlogse E-serie, diverse typen. In één koop vraagprijs ƒ 125,–.
J. Veldhuizen, (030) 930574.

Marantz boxen, 55 watt RMS. 3-weg: 5000 BFr.
J. Steurbaut, Scheldeweg 27, 9231 Melle (België) 091-521158 na 17.00 uur.

Monitor-programma van een TRS-80 model I. Tweedehands Expansion Interface (met of zonder geheugen) en minidisk.
Gert Huybreckx, Berg 52a, 2490 Balen, België.

Wie wil er zijn/haar ervaringen uitwisselen over Hob-bit-print 107, nl. de toverdoos wegens niet goede werking.
(01666) 3723 (na 17.00 uur).

Het groene deel uit het Acorn Atom boek in de Nederlandse versie (blz. 95...130) + machinecodeprogramma's. Stuur ƒ 15,– naar Acorn Atom club Rijswijk.
Postbus 649, 2280 AP Rijswijk.

Atari TV computerspel compleet met 15 spelcassettes, incl. keyboards + extra paddles, compleet met dozen en gebruiksaanwijzingen, prijs ƒ 1000,–. Ook mogelijk los te koop.
E.C. Visser (070) 552561 na 18.00 uur.

Complete set nieuwe onderdelen – 274 weerstanden, 171 condensatoren en 116 halfgeleiders – en printen voor een elektronische piano bestaande uit 5 octaven, filter, notengenerator en voeding. Klavier met vergulde contacten en bouwbeschrijving volgens Elektuur sept. 1978. In één koop ƒ 650,–.
Tel. (05704) 1719.

Radio's Marconi 1922, Lumophon 1930. Gevraagd radiolampen en schema's van voor 1950 ook ruilen.
Ede' amateur radio museum, Langenhorst 923, 6714 LN Ede (08380) 35078 na 21.00 uur.

11 II clubbulletins, 2e jaargang, ook voor andere 1802 gebruikers. 400 BFr. verzending is inbegrepen.
G. Telemans, Pachthoevestraat 29, 3610 Diepenbeek (België).

Diverse programma's voor calculators TI programmable 58/59. Wiskunde, elektronica, spelletjes, allerlei... Lijst op aanvraag verkrijgbaar.
G. van Espen, Lodreef 8, 3200 Leuven (België).

TI 99/4A met cassettesnoer, extended BASIC, moduul en alle handleidingen, 1 maand oud. ƒ 1.200,–. *J. v. d. Hove, Pasweg 1, 6241 CT Bunde (043) 641753.*

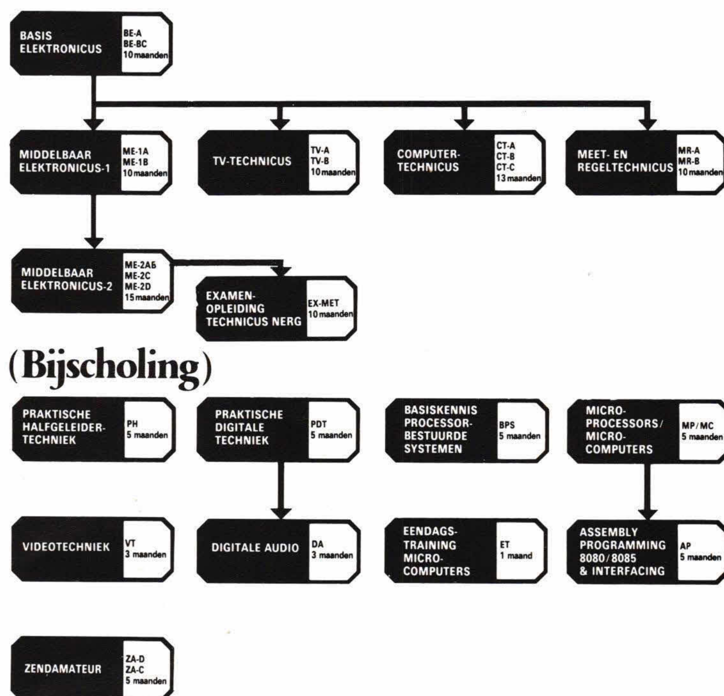
Behaal stap voor stap uw diploma's

De elektronica neemt een steeds grotere plaats in onze samenleving in. Vandaar de toenemende belangstelling voor onze elektronica-cursussen. Cursussen die zodanig zijn opgebouwd, dat zij niet alleen feitenkennis verstrekken, maar ook inzicht geven in de werking van elektronische schakelingen en systemen. Niet ter zake doende wiskunde en afleidingen treft u bij ons niet aan.
Wij leiden mensen op die het geleerde in de praktijk kunnen brengen. Daarom zijn onze cursussen steeds bij en worden onze officieel erkende diploma's hoog aangeslagen door het bedrijfsleven. Ons programma houdt ook rekening met de cursist. De meeste cursussen zijn opgebouwd uit één of meerdere delen van 5 maanden.

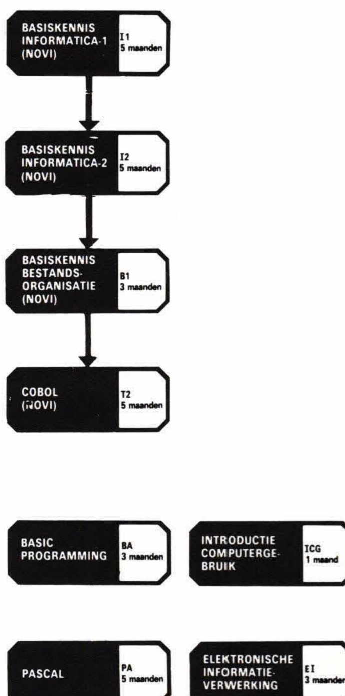
Zo'n cursusdeel bestaat uit ca. 20 helder geschreven lessen. Elke cursus is zowel schriftelijk als schriftelijk + mondeling te volgen. De mondelinge begeleiding start 2 x per jaar. Over een cursusdeel kan 3 x per jaar examen worden afgelegd. De diploma's worden mede ondertekend door een rijksgecommitteerde, want ons schriftelijk onderwijs is erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen.

Ook op het gebied van de **automatisering** beschikken wij over een aantal cursussen. Hieronder treft u een compleet overzicht aan. Wilt u informatie of een proefles, bel dan 085-45.16.41 of stuur de bon op.

Elektronica-cursussen: Carrière)

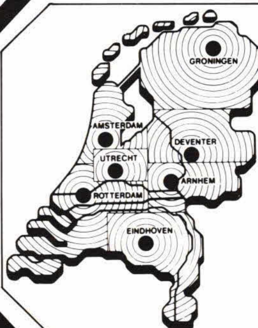


Automatiserings-cursussen:



INTRODUCTIE COMPUTERGEBRUIK ICG 1 maand

ELEKTRONISCHE INFORMATIE-VERWERKING EI 3 maanden



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085-451641 of vanuit België: 00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO 129.448.

Bon

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen): ....

....

Naam: ....

Adres: ....

Postcode + plaats: ....

Deze bon in een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem.

Of bel 085-451641
ook 's avonds en tijdens het weekend.

02-HO-01-BA

Atomica-spacewar

Atomica is een science-fiction spel, dat speciaal voor de Hobbit-computer werd ontworpen. De speler is commandant over de ruimtestad Atomica, die wordt aangevallen door onbekende vliegende voorwerpen, ofte wel UFO's.
Voor de verdediging heeft de commandant de beschikking over twee moderne ruimtewapens: een ruimtelaserkanon en een raketbasis van waaruit in drie verschillende richtingen de UFO's kunnen worden bestookt.

Voor de bediening van de wapens heeft de commandant twee mogelijkheden:

1. via het toetsenbord van de Hobbit-computer
2. via een joy-stick, indien aangesloten.

De drie schietrichtingen, links naar boven, recht omhoog en rechts naar boven vanuit de raketbasis worden respectievelijk bediend met de toetsen c, v, b van het toetsenbord en met overeenkomstige bewegingen via de joy-stick.

Puntenwaardering
Iedere treffer met de 20 beschikbare laserstralen levert de commandant 25 punten op. Iedere treffer met de 30 space-granaten die kunnen worden afgevuurd brengt 20 punten op.
Aan het eind van ieder spel wordt het totaal-resultaat van de commandant vergeleken met het beste resultaat van de dag, en met de maximaal haalbare score. Indien een UFO wordt geraakt, verdwijnt deze ná een explosie uit de ruimte. Indien gewenst wordt, dat de aangeschoten UFO's in beeld blijven dient de variabele F in regel 60 te worden veranderd van 16 in 15. Regel 60 wordt dan:

60 G=Ø; H=Ø; O=Ø; F=15

Aangeschoten sterren brengen geen punten op.

De UFO's komen willekeurig binnen het gezichtsveld van de commandant met een willekeurige hoogte en een willekeurige snelheid. De UFO's komen dus altijd van links óf van rechts.

Inkorten
Inkorten van het ongeveer 3,5 Kbyte grote programma kan door, achteraf, het programma 'KRIMP' uit Hobbit No. 6 toe te passen, of vòòraf, door alle REM-statements te verwijderen en gebruik te maken van de beschrijvingen over het afkorten en inkorten van programma's, zoals is beschreven in de serie 'De microcomputer, bit voor bit' deel 17 uit Hobbit No. 2.

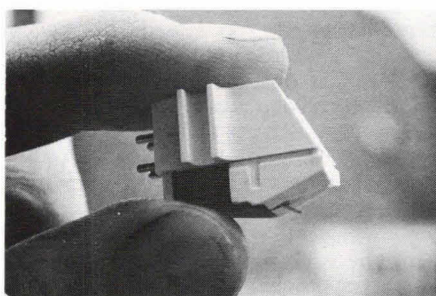
J.A.F.M. van Eldik

```
>LIST
   10REM atomica spacewar
   20REM ONTW.  J.A.F.M. VAN ELDIK
   30REM WRAKKEN BLIJVEND ALS
   40REM VARIABELE F=15
   50REM*************************
   60 G=0;H=0;O=0;F=16
   70 GOSUB u;FOR P=1 TO 700;WAIT;NEXT
   80 ?12=#99;L=31;K=21;DIM NN12;M=#B001;N=#80;P.#21;GOS.i;P.#6
   90REM*************************
  100 REM TEKEN STERREN
  110 CLEAR 2;FOR T=1 TO 70
  120 E=A.R.%120+5;V=A.R.%64+32
  130 MOVE E,V;DRAW E,V;NEXT;GOSUB f;GOSUB e
  140REM*************************
  150REM BEREKEN INVALSHOEK UFO
  160d Z=A.R.%3;IF Z=0 GOTO d
  170 IF Z=1;X=130;Y=A.R.%53+40
  180 IF Z=2;X=-20;Y=A.R.%53+40
  190REM*************************
  200i R=0;GOS.a;LINK NN7;GOS.b;IFK+L<=0;GOTO w
  210 GOSUB a
  220 S=A.R.%10+15;IF Z=1;X=X-S
  230 IF Z=2 X=X+S
  240 IF R=1;LINK#FB7A
  250 IF X<-20 OR X>130 OR R=1;GOTO d
  260 GOTO i
  270REM*************************
  280 REM f TEKENT LASERKANON
  290fMOVE 102,25;DRAW 109,21;DRAW109,5;DRAW112,5;DRAW112,21
  300 DRAW119,25;DRAW102,25;MOVE106,27;DRAW115,27
  310 MOVE 110,28;DRAW116,31;DRAW116,32;DRAW113,37;DRAW112,37
  320 RETURN
  330REM*************************
  340 REM e TEKENT RUIMTE KANON
  350e MOVE40,0;DRAW44,12;DRAW48,12;DRAW52,0
  360 MOVE 43,14;DRAW 41,17;DRAW 46,14;DRAW 51,17;DRAW 49,14
  370 DRAW 43,14;MOVE 46,14;DRAW 46,17;RETURN
  380 REM a TEKENT UFO
  390REM*************************
  400a MOVE X,Y;PLOT6,(X+6),Y
  410 MOVE(X-1),(Y+1);PLOT6,(X+7),(Y+1)
  420 MOVE(X+1),(Y+2);PLOT6,(X+5),(Y+2)
  430 FOR I=A.R.%15+1 TO 0 STEP -1;NEXT;RETURN
  440REM*************************
  450bIF L<=0 GOTO 490
  460 IF?M=237 OR ?N=35;A=1;GOS.q
  470 IF?M=239 OR ?N=54;A=2;GOS.q
  480 IF?M=231 OR ?N=34;A=3;GOS.q
  490 IF K<=0;RETURN
  500 IF?M=251 OR ?N=44;LINK NN8;GOSUB c
  510 RETURN
  520REM*************************
  530c K=K-1;IF K=0;P.#7;RETURN
  540 R=0;W=113;E=31;MOVE W,E
  550 DO W=W-2;E=E+2;PLOT5,W,E
  560 LINK NN8
  570 GOS.u;UNTIL E>99 OR R=1
  580 IF R=1;G=G+25
  590 MOVE W,E;PLOT 7,113,31;RETURN
  600REM*************************
  610q F.P=1TO10;LINKNN8;N.;L=L-1;IF L=0;P.#7;RETURN
  620 W=46,E=19;R=0
  630 IF A=1;GOTO660
  640 IF A=2;GOTO690
  650 IF A=3;GOTO 730
  660 IF A=1;DO PLOT13,W,E;E=E-2;W=W+1;PLOT15,W,E;E=E+4;W=W-2
  670 GOS.u;IF R=1 THEN H=H+20
  680 UNTIL E>99 OR R=1;LINK NN0;RETURN
  690 IF A=2;DO PLOT 13,W,E;E=E-2;PLOT 15,W,E;E=E+4
  700 GOSUB u
  710 IF R=1;H=H+20
  720 UNTIL E>99 OR R=1;LINK NN0;RETURN
  730 IF A=3;DO PLOT 13,W,E;E=E-2;W=W-2;PLOT15,W,E;E=E+4;W=W+4
  740 GOS.u
  750 IF R=1;H=H+20
  760 UNTIL E>99 OR R=1;LINK NN0;RETURN
  770REM*************************
  780jF.I=1TO 2
  790 DIM P(-1)
  800[;:NN0 LDA@2;STA#90;:NN4 LDX @#AA;:NN5 TXA;TAY
  810 LDA#B002;EOR @4;STA #B002
  820:NN6 DEY;BNE NN6;DEX;BNE NN5;DEC#90;BNE NN4;RTS
  830:NN7 JSR #FE71;TYA;STA #80;RTS
  840:NN8 LDA @1;STA #90;:NN9 LDX @#2F;:NN10 TXA;TAY
  850 LDA#B002;EOR@4;STA#B002
  860:NN11 DEY;BNE NN11;DEX;BNE NN10;DEC #90;BNE NN9;RTS;]
  870 RETURN
  880 NEXT I:END
  890REM*************************
  900p FOR S=X-1 TO X+7
  910 IF S=W ;R=1;GOS.930
  920 NEXT;RETURN
  930 FOR P=1 TO F ;GOS.a;LINK NN8;NEXT;RETURN
  940REM*************************
  950u IF Y=E  OR Y=E-1 ;GOS.p
  960 RETURN
  970REM*************************
  980w P.#12;?#E1=0
  990P."    *** atomica spacewar ***"''
 1000P."U BENT COMMANDANT VAN ATOMICA."'
 1010P."VERDEDIG HET TEGEN DE UFO'S MET:"'
 1020P."1. 20 LASERSTRALEN    -  25 PNT."
 1030P."2. 30 SPACE-GRANATEN  -  20 PNT."'
 1040P."BEDIENING:  GRANATEN AF TE VUREN"
 1050P."MET TOETS C,V OF B."," LASERSTRALEN"
 1060P."AFVUREN MET TOETS L."''
 1070P."          SUCCES COMMANDANT"'
 1080P."          ================="
 1090 RETURN
 1100REM*************************
 1110w FOR Z=1 TO 100;WAIT;NEXT
 1120 P.#12;?#E1=0;U=G+H
 1130 P. "     *** eindwitslag ***"''
 1140 PRINT"UW SCORE COMMANDANT:    "U'
 1150 IF U>O THEN O=U
 1160 P."DE BESTE SCORE VANDAAG:"O'
 1170 P."HET MAXIMUM AANTAL IS:      1100"''''
 1180 P."druk op een toets "
 1190 LINK #FFE3;G=0;H=0
 1200 GOS.u;FOR P=1 TO 150;WAIT;NEXT;GOTO 80
 1210REM*************************
```

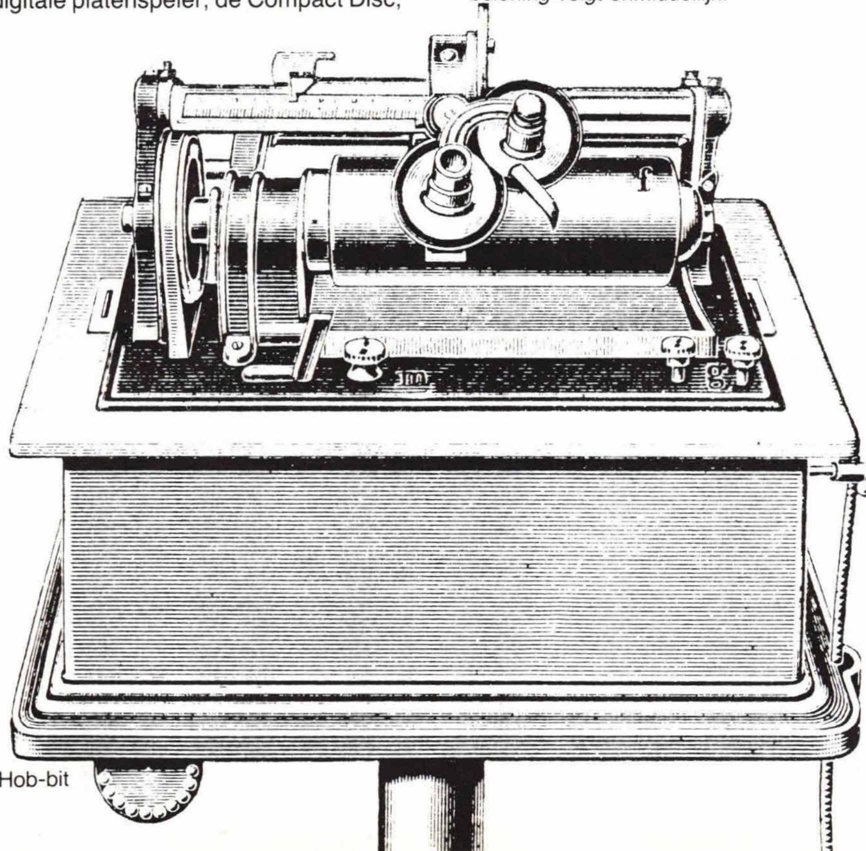
Een goede plaat kost al gauw een paar tientjes. Die goeie plaat is ook vrij kwetsbaar. Hij moet voorzichtig worden behandeld, hij moet worden schoongemaakt en hij moet met grote nauwkeurigheid worden afgetast. Gebeurt dat allemaal niet dan is de van oorsprong gave muziekkwaliteit binnen de kortste keren vertrokken en geeft die fijne, toch vrij kostbare plaat geen enkel muziekplezier meer. Want ruis, tikken en ploppen, dat is niet iets om plezierig naar te gaan zitten luisteren.

Een goede platenspeler neemt goed element in de arm (1)

Des te verwonderlijker is het dat zo velen zich behelpen met een armetierig platenspelertje, een draaischijfje met een gammel, rammelend armpje waarmee het element, dat beter een spijkerblokje kan worden genoemd, over de plaat wordt geragd. En dan te bedenken dat een goede platenspeler, een die gewoon aan minimale eisen voldoet en waarmee de plaat tientallen malen kan worden afgespeeld zonder dat er een merkbare kwaliteitsteruggang bespeurbaar is, helemaal niet zo duur hoeft te zijn. Laten we de gemakkelijkste, meest ongecompliceerde signaalbron die de platenspeler tenslotte is, maar eens wat nader gaan bekijken, zodat we te weten kunnen komen waarop zoal moet worden gelet. En laten we vooral niet denken dat de platenspeler binnen korte tijd geheel en al vervangen zal zijn of worden door de digitale platenspeler, de Compact Disc, want zo ver is het voorlopig beslist nog niet. En zelfs dan blijft de traditionele, analoge platenspeler heus nog wel even bestaan!



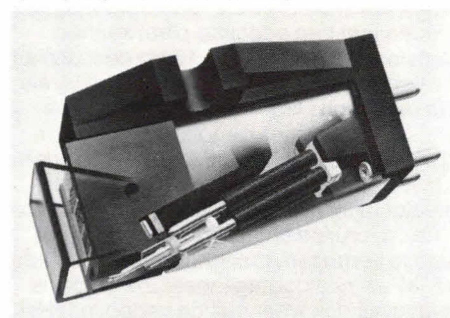
Afb. 1. Zo te zien een onooglijk blokje, maar het is ondertussen wél het hart van de platenspeler. Besteed hier wat aandacht en kosten aan en de beloning volgt onmiddellijk!



Het hart is het element
In advertenties en prospectussen wordt, als het om platenspelers gaat, vrijwel altijd eerst aandacht besteed aan het aandrijf systeem, waarbij de indruk wordt gewekt dat het enige juiste systeem de directe aandrijving, de Direct Drive (DD) is. Afgezien van het feit dat dit zonder meer een onjuiste indruk is, is het ook zeker niet het belangrijkste gegeven. Want elke gemiddelde, goede platenspeler heeft tegenwoordig zonder meer een aan minimum eisen voldoende gelijkloop en een uiterst geringe rumblewaarde (hoorbare motortrillingen dus). Nee, het voornaamste criterium is dan ook niet de aandrijving, maar de kwaliteit van het element. Het algemeen toegepaste element is het zgn. MD-element, het magneto-dynamische element dat in feite een Moving Magnet-element is (MM). Een op zich uitstekend elementtype waarmee de hoogste HiFi- kwaliteit kan worden verwezenlijkt, maar dat ook zéér goedkoop kan worden vervaardigd en dan allerminst aan hoge eisen voldoet. Zo'n zeer goedkoop MM-elementje wordt nogal eens in op zich redelijke platenspe lers gestopt die in de goedkope aanbieding liggen. Koop zo'n platenspeler, als die van een bekend merk is, gerust, maar koop dan meteen een kwalitatief beter element dat op zijn allerminst toch wel vijftig gulden moet kosten. Beter nog is het om rond zo'n honderd gulden te gaan denken. Het is een investering die er altijd weer uitkomt, want de platen gaan veel en veel langer mee en de geluidskwaliteit blijft ook veel en veel langer op het oorspronkelijke niveau! Bij het MM-element, dat dus het meeste voorkomt, brengt de trillende naald via de naaldhouder ('cantilever') een magneetje tussen vaste spoeltjes in beweging.

MM- en MC-element
Het aan de naald bevestigde magneetje heeft natuurlijk enig gewicht, enige massa. Die kan worden verminderd door niet het magneetje, maar de spoeltjes aan de naald te bevestigen. Dat worden dan bewegende spoeltjes en dit elementtype is dan ook het Moving Coil- ofwel MC-element. Door de geringere massa is met

Afb. 2. Het gebruikelijke MD-element met Moving Magnet (MM) en met vast opgestelde spoeltjes (Ortofon FF15 MkII).



het MC- element een nog grotere geluidskwaliteit te verwezenlijken, hoewel er meteen aan moet worden toegevoegd dat er inmiddels MM-elementen in omloop zijn die in kwaliteit beslist niet onderdoen voor het MC- element. Hier komen we op het griezelige gebied van de subtiele smaakverschillen...
Een nadeel van het MC-element is de veel lagere spanningsafgifte (op een heel enkel type na), waardoor een extra voorvoorversterker of pre-pre-amplifier ('prie-prie') moet worden toegepast. In sommige moderne versterkers is deze speciale MC-voortrap ingebouwd.
Het MC-element kost zeker enkele honderden guldens en komt dan ook voor de wat goedkopere, eenvoudigere platenspeler in feite niet in aanmerking. Daar is een gewoon, niet te goedkoop MM- element (waarvoor meestal de algemene term MD wordt toegepast) op zijn plaats. En dit element heeft ook geen speciale MC-phono-ingang op de versterker of een aparte voor- voorversterker nodig en ook dat houdt de kosten laag.

Arm: even belangrijk als element
Alle aan het element bestede zorg is volstrekt tevergeefs wanneer de arm niet aan dat element is aangepast. Er mogen bijvoorbeeld geen armresonanties, althans niet in het hoorbare gebied, optreden, want die veroorzaken kleuring van het geluid. De eigenresonantie van een



Afb. 3. Eenvoudige Kenwood-platenspeler (KD-40R) met uitstekende, rechte armconstructie.

goede arm ligt onder de 15 Hz, maar niet lager dan 10 Hz, omdat dan weer moeilijkheden met een gegolfde plaat kunnen ontstaan. Tussen 10 en 15 Hz dus, als het helemaal goed is. Als het niet goed is, als de resonantie lager of hoger ligt kan de naald bij enigszins gegolfde platen of bij zware baspassages uit de groef springen. Dit is natuurlijk te ondervangen door de naaldkracht (de juiste uitdrukking voor de vaak gebruikte onjuiste term naalddruk) iets te verhogen, maar daardoor neemt de plaat- en naaldslijtage weer toe en dat is natuurlijk ook weer niet de bedoeling. Het gaat er tenslotte om de plaat met zo min mogelijke naaldkracht af te spelen, als het kan zo rond 1 gram, tot maximaal 2 gram toe. Die naaldkracht is een duidelijke kwaliteitsindicatie!

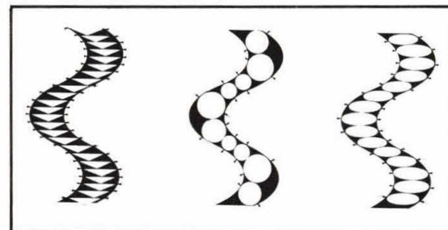
Spelingsvrije armlagers
De massa van de arm mag natuurlijk ook niet te groot zijn en de horizontale en verticale lagering moeten nagenoeg wrijvingsloos en absoluut zonder speling zijn. Bij menige platenspeler wil hier nog wel eens wat aan mankeren zoals zelf gemakkelijk is vast te stellen door even aan de arm te voelen. Natuurlijk zijn niet álle mechanische armaspecten zelf te controleren en daarom is het verstandig niet met een onduidelijk merk platenspeler in zee te gaan. En een wel bekend merk waarvan de armen allemaal enige lagerspeling vertonen kan beter evenmin au sérieux worden genomen.
Houd ook rekening met het feit dat het element gemakkelijk door een ander element vervangen moet kunnen worden, een element van betere klasse bijvoorbeeld. Er moet niet alleen van een genormaliseerde zgn. ½"-RETMA-bevestiging sprake zijn, maar ook moet het zeker zijn dat de armconstructie van voldoende niveau is om dat nieuwe, betere element recht te doen wedervaren. Want een kwaliteitselement in een te stugge, te zware of resonerende arm geeft alleen maar teleurstellingen.

Armtypen
Vanuit het draaipunt van de arm beschrijft het element bij het afspelen een boog over de plaat. De snijbeitel echter heeft zich bij de opname in een zuiver rechte lijn naar het plaatmidden bewogen. Bij het afspelen ontstaat daardoor een zgn. fouthoek die zo veel mogelijk wordt geëlimineerd door het element een enigszins schuine stand ten opzichte van de armhartlijn te geven en de naald een nauwkeurig bepaald eindje over de plateau-as heen te laten steken. Dit is de zgn. 'overhang'.

Hoewel de fouthoek bij de goed ingestelde platenspeler zo klein is dat hiervan in de geluidskwaliteit niets te bespeuren is, zijn er toch platenspelers met zogeheten lineaire aftasting op de markt verschenen, platenspelers met een zgn. tangentiale arm. Prachtige platenspelers vaak, maar wel veel duurder dan de gebruikelijke platenspeler en beslist niet nodig om optimale geluidskwaliteit te krijgen. Dat kan met de gewone platenspeler ook.

Wat de gewone platenspeler betreft, in principe is de rechte arm te prefereren boven de S-vormige arm. Hij heeft immers niet méér lengte en massa dan strikt nodig is (bij een juist materiaalgebruik uiteraard, want dat is een materie apart). De veel voorkomende, indrukwekkende S-vormige arm is voor een niet onbelangrijk deel ontworpen omwille van het oog dat in de hifi-wereld nu eenmaal even belangrijk blijkt te zijn als het oor. Maar nu het belang van een goed geconstrueerde rechte arm steeds meer wordt onderkend, blijkt de constructie van menige S- en ook J-vormige arm inmiddels zozeer te zijn verbeterd dat deze typen er nog nauwelijks voor hoeven onder te doen. Zodat men tegenwoordig niet meer als algemene regel kan stellen dat de rechte arm hoe dan ook beter is dan de S- of J-vormige typen.

De naald
De snijbeitel waarmee de plaat is gesneden heeft twee scherpe snijkanten. En wat doen wij? Wij spelen de plaat af met een ronde, of juister, kegelvormige naald. Zo'n



Afb. 4. De plaatgroef, zoals die door de snijbeitel wordt gesneden (links) en door de sferische en elliptische naald wordt afgetast.

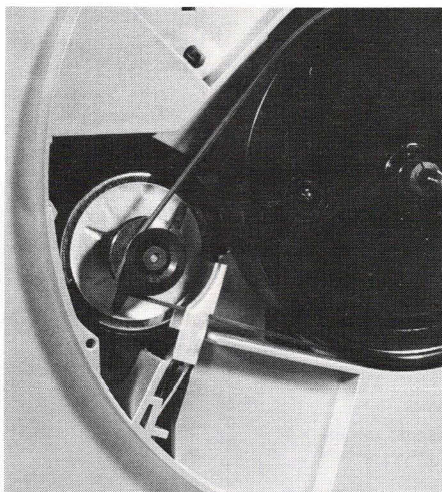
ronde of sferische naald vraagt natuurlijk om moeilijkheden, want bij de zeer fijne groefmodulaties van de hoge tonen, waarbij de naald uiterst scherpe, nauwe bochten moet volgen, loopt de ronde 'pook' natuurlijk mooi vast. Althans, hij ondervindt dan meer wrijving. Door dit knijpeffect is een werkelijk briljante hogetonenweergave, met name in de buurt van het plaatmidden waar de omtreksnelheid veel minder is, niet goed te verwezenlijken. Dat is wel het geval met de elliptische naald, die qua vorm veel méér overeenkomt met

Specificaties van een normale, goede platenspeler

Plateaudiameter	30 cm
Snelheidsafwijking	max, 0,5%
Zweving (wow en flutter)	0,05%
Rumble (gewogen)	minstens 60 dB
(ongewogen)	minstens 45 dB
Compliantie	10 à 20 x 10^{-6} cm/dyne, ofwel 20 à 30 mm/newton
Dynamische massa (tipmassa)	1 mg of minder
Benodigde naaldkracht	max. 2 g
Kanaalscheiding (1000 Hz)	20 – 25 dB

de snijbeitel en die de fijnste groefmodulaties dan ook vlekkeloos weet te volgen. Een dergelijke naald heeft natuurlijk alleen zin in een kwalitatief hoogwaardig element dat, zoals al opgemerkt, ook in een goede arm moet zijn gemonteerd. Zo'n goed element heeft onder meer een goede compliantie ofwel een grote naaldbeweeglijkheid, waardoor een zeer geringe naaldkracht van minder dan 2 gram kan worden verwezenlijkt.
Omdat de elliptische naald de fijnste groefmodulaties gemakkelijk kan volgen is hij ook gevoelig voor de kleinste ongerechtigheden. Het kleinste stofje, het nietigste krasje, dergelijke zaken worden al gauw storend hoorbaar weergegeven. Als de platenspeler dan ook in een nogal stoffige ruimte wordt opgesteld, of wanneer men geneigd is nogal gemakkelijk met de platen om te springen kan men beter een element met sferische naald nemen. Dat is ook goedkoper dan een element met elliptische naald, maar nogmaals: hoed u voor een te goedkoop element!

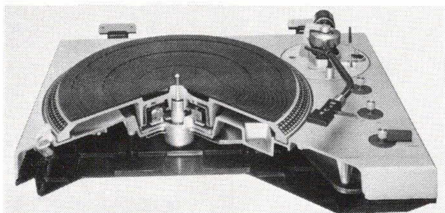
Hechte element-plaatkoppeling
De naald tast de draaiende plaat af en er dient dan ook een hecht, bewegingloos contact te bestaan tussen de naaldpunt en het momentele punt van de plaat waarop de naald rust. Dit zeer belangrijke feit, waarvan onder meer afhangt of de hoge tonen briljant worden weergegeven, wordt nog wel eens over het hoofd gezien. Men ziet dan bijvoorbeeld dat de armvoet op een veerkrachtig tussenplaatje is gemonteerd om motorgestommel (hoorbaar als 'rumble' of dreun) tegen te gaan. Maar diezelfde arm kan dan ook vrolijk bewegen ten opzichte van het plateau, zodat van een hecht en stabiel naald-plaatcontact geen sprake meer is. Arm en plateau horen hoe dan ook onwrikbaar ten opzichte van elkaar op één gezamenlijk, soliede chassis te zijn geplaatst, zonder tussenvoeging van verende elementen en zonder toepassing van een veerkrachtig nylon hoofdlager. Dit is niet iets dat uitsluitend bij duurdere platenspelers kan worden verwacht, nee ook de goede, goedkope platenspeler voldoet aan deze eis. Dat soliede chassis is dan tevens de bovenplaat van de platenspeler, wat betekent dat het geheel dan wel kwetsbaar is voor trillingen van buitenaf. Immers, het kleinste stootje tegen de platenspeler betekent tegelijkertijd een stootje tegen de hecht bevestigde arm. Als zo'n platenspeler van royale, verende voeten is voorzien en als het apparaat op een stevige, niet trillende ondergrond wordt geplaatst is met zo'n platenspeler uitstekend te werken.
Er is nog een andere methode die wat minder kwetsbaar is voor trillingen van buitenaf: die van het zwevende subchassis. Het soliede chassis ten opzichte waarvan arm en plateau onwrikbaar zijn geplaatst is nu in zijn geheel verend



Afb. 5. De eenvoudige snaaraandrijving: een uitstekend systeem.

opgehangen binnen de platenspelerbehuizing. Zo'n kwalitatief uitstekende constructie is gemakkelijk te herkennen aan het verend opgestelde plateau dat, wanneer dat wordt aangestoten, ook de arm doet meebewegen.
De aandrijving van het op het verende subchassis geplaatste plateau geschiedt veelal via een soepele snaar welke alle motortrillingen van de apart geplaatste motor netjes opvangt.

De aandrijving
Het meest voor de hand liggende aandrijfsysteem is de naar verhouding niet dure en kwalitatief uitstekende snaaraandrijving ('belt drive'). Er kan daarbij van een synchroonmotor gebruik worden gemaakt



Afb. 6. Bij de directe aandrijving is de motoras de plateau-as. Dit maakt een snelle start en platte constructie mogelijk. Kwalitatief hoeft de DD niet beter te zijn dan de snaaraandrijving.

waarvan het toerental afhankelijk is van de lichtnetfrequentie en dus in hoge mate stabiel is. Toerentalfijnregeling is in zo'n geval niet mogelijk, maar dit is een voorziening die maar weinigen echt nodig hebben. Er bestaan ook snaaraangedreven platenspelers mét toerentalfijnregeling, dus wie deze 'feature' per se wil (om met een plaat te kunnen meemusiceren bijvoorbeeld) kan altijd bij de belt-drive terecht.
Menigeen denkt dat het directe aandrijfsysteem, de Direct Drive (DD) het alleenzaligmakende systeem is, wat onder meer te danken is aan de indringende reclamecampagnes die er altijd omheen zijn geweven. Het grote voordeel voor direct drive is de gemakkelijke montage door de afwezigheid van bepaalde mechanische delen, maar dat voordeel is meer van de fabrikant van belang dan voor de gebruiker. Bij de direct drive is de motoras de plateau-as en dat betekent hoe dan ook dat elk schokje van de desnoods met 64 polen uitgeruste motor op het plateau wordt overgebracht. Sommige direct drive typen zijn uitgerust met een gelijkstroommotor die bovendien servogestuurd is waardoor zowel een uiterst grote gelijkloopnauwkeurigheid als een toerentalfijnregeling mogelijk is. Maar zo'n platenspeler is niet zo heel goedkoop.
Een voordeel van de direct aangedreven platenspeler boven de snaaraangedreven platenspeler is de snellere startmogelijkheid. Maar ook hier geldt weer dat dit voordeel alleen van belang is voor degene die dat werkelijk nodig heeft, de disc jockey bijvoorbeeld. Voor het normaal afdraaien van een plaatje is zo'n snelle start helemaal niet nodig.
In het algemeen geldt dan ook dat een weergaloos goede weergavekwaliteit voor niet te veel geld het gemakkelijkst is te verwezenlijken met de snaaraandrijving. Denk overigens niet dat zo'n snaar het binnen de kortste keren laat afweten en gaat uitrekken of slippen, want dat valt in de praktijk wel héél erg mee. Een snaar kan vele, vele jaren meegaan!

Tot zover onze korte wandeling door platenspelerland. Op de voorzieningen, en dan met name de essentiële, zullen we in de volgende aflevering uitgebreid ingaan, waarbij we dan ook de geheimen van een goede opstelling 'én afstelling voor u zullen ontsluieren.

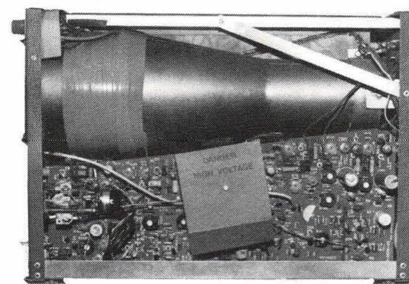
(wordt vervolgd) *Wim van Bussel*

RIAA-correctie
Een magnetodynamisch element (MM of MC) moet altijd op een speciale PHONO-ingang van de versterker worden aangesloten. Deze versterkeringang heeft niet alleen een grotere gevoeligheid dan de andere ingangen (TUNER, AUX, TAPE), maar is ook voorzien van een speciale, zgn. RIAA-correctieschakeling die de lage tonen extra versterkt en de hoge tonen juist iets verzwakt. Bij de plaatopname namelijk zijn de lage tonen verzwakt en de hoge tonen versterkt teneinde een zo goed mogelijke plaatkwaliteit te krijgen (weinig ruis, forse bas). Bij weergave wordt dit door de RIAA-correctieschakeling automatisch gecompenseerd.

Menige goedkope platenspeler die op zich beslist wel goed is levert een inferieure muziekkwaliteit (bij een extreem grote plaatslijtage!) doordat een miserabel dubbeltjes-element is bijgeleverd. Vervanging door een normaal, goed element maakt een wereld van verschil!

Zin en onzin over oscilloscopen (1)

Een oscilloscoop kan zonder twijfel het meest nuttige en veelzijdige meetinstrument worden genoemd waarover de elektronicus beschikt. Je kunt hem vergelijken met de hamer van de timmerman of de stethoscoop van de dokter. Toch moeten de meesten zo'n instrument, waarmee je de toch al mysterieuze gebeurtenissen in elektronische schakelingen kunt bekijken, ontberen.



Afb. 1. Ontmantelde oscilloscoop. Het kaartje 'Danger, high voltage' hangt er niet voor niets!

Ten eerste vanwege de kostprijs, die zeker een flinke deuk in de spaarpot zal maken.
Anderen twijfelen misschien om er één aan te schaffen omdat ze niet ten volle inzien wat je met een oscilloscoop allemaal kunt doen of hoe je hem optimaal kunt benutten. Voor hen deze artikelenreeks waarin het gebruik en de werking van de oscilloscoop uit de doeken wordt gedaan.

Knopjes jongens, onvoorstelbaar...
Wanneer we voor het eerst een oscilloscoop aandachtig bekijken valt het op hoeveel knopjes en schakelaars er aan zo'n ding zitten. Ontzettend! Dienen al die knoppen om zo'n stomme lijn op het belachelijk kleine schermpje te toveren? Dan zijn we met een gewoon TV-toestel heel wat beter af! Veel minder knoppen voor veel meer beeld. We hadden het wel gedacht... Toch maar niet kopen, die rommel. Of wel?
Natuurlijk wel! Want het grote verschil tussen een TV en een oscilloscoop is dat je met een TV alleen kunt bekijken wat de heren van de omroepverenigingen wensen uit te zenden en met een oscilloscoop kun je alles bekijken waar je de meetprobe op aansluit. Een oscilloscoop is dus een toestel dat de vorm van de spanning waarop we de meetprobe hebben aangesloten zichbaar maakt, en daar zijn, zoals we onmiddellijk zullen zien, een heleboel knopjes voor nodig...

Beeldscherm
Het voornaamste deel van een oscilloscoop is het beeldscherm. Dit beeldscherm is het voorste gedeelte van de beeldbuis, die bij oscilloscopen uitzonderlijk lang is in vergelijking met de grootte van het beeldscherm. Dit is ook de reden dat alle oscilloscopen zo'n langgerekte vorm hebben. Vooraleer de werking van de beeldbuis uiteen te zetten kunnen we nu reeds onderstrepen dat alle bedieningsorganen van de scoop (knoppen, schakelaars...) direct of indirect met de beeldbuis zijn gekoppeld en ze besturen.
Die beeldbuis zal dan wel een bijzonder iets zijn, wat ook zal blijken.
Afbeelding 1 zet meteen een scoopbuis in haar ondergoed. Wat we onmiddellijk in de oren moeten knopen is het spanningsverschil tussen de kathode van de beeldbuis en de anode die door het beeldscherm zelf wordt gevormd. Deze spanning ligt steeds rond de 4000 volt en nieuwsgierige lezers, die zojuist de afdekplaten van hun scoop hebben gesloopt om de buis beter te kunnen zien, lopen het risico om bij onhandig gefriemel in de buurt van de spanningdragende delen een klap te krijgen, die meer sterren oproept dan een halve kilo marihuana...
Voorzichtig dus.
Als je een scoopbezitter bent, zul je bemerken dat er aan de beeldbuis nergens een afbuigspoel te ontdekken valt. Zoek niet verder, er is er namelijk geen een. De afbuiging gebeurt hier door een elektrisch veld dat tussen de afbuigplaten wordt gevormd, en niet door een magnetisch veld zoals bij een TV-beeldbuis. Netjes op een rijtje gezet gebeurt er in een scoopbuis het volgende:
de elektronen in de kathode hebben ontzettend veel zin om te vertrekken naar de anode en daar zijn twee redenen voor. Allereerst komt dat omdat het onder hun



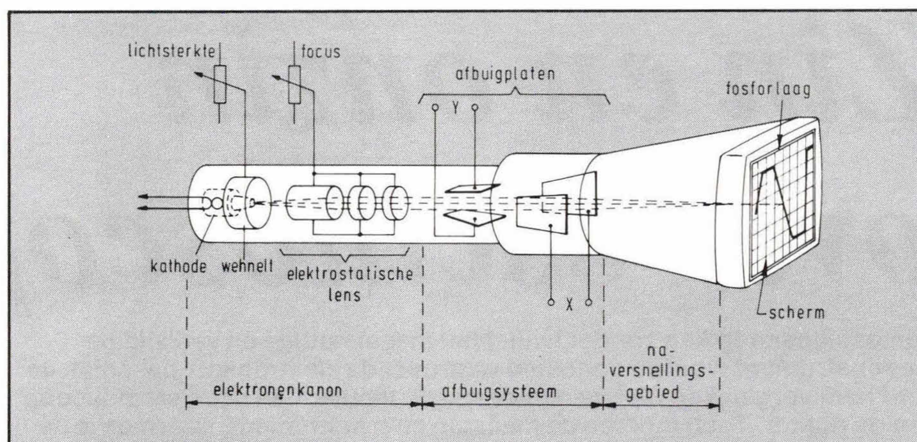


Fig. 2. Opbouw van een scoopbuis, ofwel kathodestraalbuis (KSB). De elektronen vertrekken vanuit de kathode. De Wehnelt cilinder maakt instelling van de lichtsterkte (intensity) mogelijk. De elektrostatische lens zorgt voor de scherpstelling van de straal op het scherm, terwijl de afbuigplaten de elektronenbundel in de gewenste richting sturen.

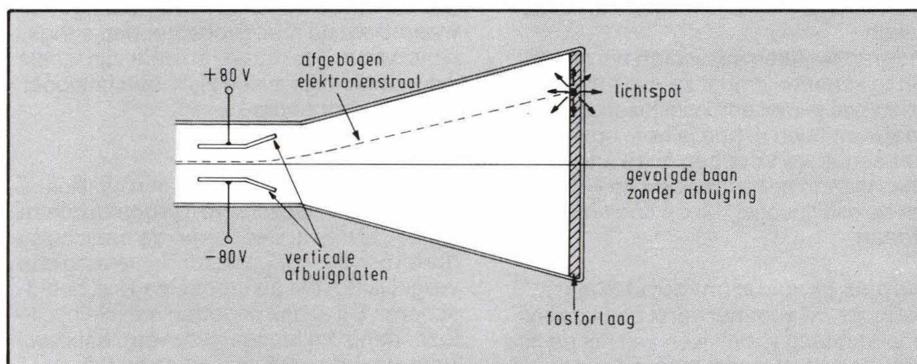


Fig. 3. Als de elektronenbundel de fosforlaag treft verschijnt een lichtend punt op het beeldscherm.

voeten erg warm wordt door de gloeidraad die de kathode opwarmt. Dit opwarmen duurt enkele seconden en dat is de reden dat er op een scoop pas enige tijd na het aanzetten een beeld verschijnt. Dus niet te snel de sloophamer erbij halen. Behalve die hitte komt dan óók nog het feit dat er aan de anode 4000 volt ligt, wat voor de kathodebewoners de hemel op aarde schijnt te zijn.

Vol enthousiasme verlaten de elektronen dan ook de kathode op weg naar het beeldscherm, de anode. Maar onderweg ontmoeten ze echter een eerste rooster, de 'Wehnelt' genaamd, zie fig. 2. De spanningspotentiaal op dit rooster is van buitenaf instelbaar met de knop 'lichtsterkte'. Door manipulatie van deze knop kan de spanning op de Wehnelt negatief worden t.o.v. de kathode, zodat de reislustige elektronen worden ontmoedigd en maar van de reis afzien en de kathode niet verlaten. De Wehnelt kan echter ook positief worden waardoor de elektronen worden gestimuleerd en met versterkte energie hun tocht naar het verre scherm voortzetten.

Na het schermrooster passeren de elektronen een nieuwe verschrikking: de elektrostatische lens. De spanningspotentialen op deze serie roosters is op een zodanige manier gekozen dat de ordeloze stroom elektronen tot de orde wordt geroepen en de elektronen netjes op een rij worden gezet.

De dikte van de gebundelde elektronenstraal kunnen we van buitenaf beïnvloeden door de spanning op één van de roosters van het roosterstelsel te veranderen. Dat doen we door de knop 'Focus' te verdraaien. Een beetje geëxperimenteer met de knoppen lichtsterkte en focus zal je al gauw laten merken dat je bij felle lichtsterkte nooit zo'n fijn lichtpunt op het scherm kunt krijgen als bij zwakkere lichtsterkte. Dat is aannemelijk, want de vloed energieke elektronen die bij het meer positief maken van de Wehnelt ontstaat, kan door de elektrostatische lens nooit even smal worden gebundeld dan wanneer slechts enkele verlepte elektronen zich aandienen. Hieruit kunnen we reeds opmaken dat wanneer we een zeer scherp gedetailleerd beeld wensen, we de lichtsterkte zo zwak mogelijk moeten instellen. Vermijd daarom rechtstreeks invallend licht op het beeldscherm zodat een minder lichtsterk beeld kan volstaan. Veel oscilloscoopgebruikers hebben daarvoor een speciale afschermkap op hun toestel staan.

De havenloze bende avonturier-elektronen is omgevormd tot een rij gedisciplineerde beeldschermreizigers. En nu, directe reis beeldscherm?

Jammer genoeg niet. Nog twee obstakels dienen te worden doorlopen vooraleer de weg naar het scherm vrij is: de verticale en de horizontale afbuigplaten. Nadat deze achter de rug zijn ligt de weg naar het beeldscherm open.

Hoera, licht!

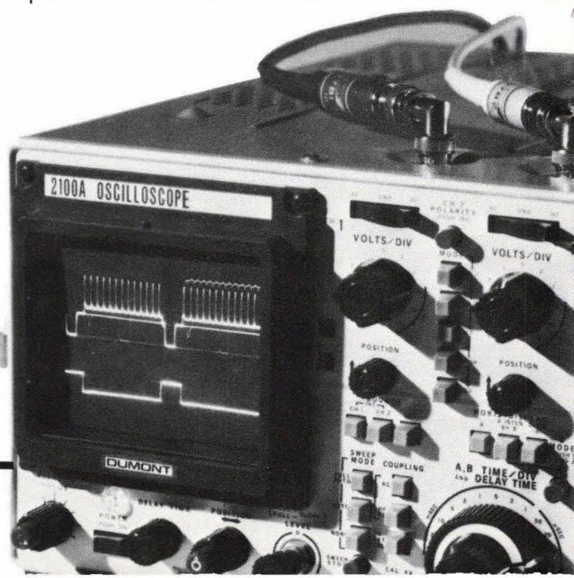
Wat gebeurt er nu als de elektronen eindelijk hun langverwachte wens in vervulling zien gaan?

Wel, op het beeldscherm is een dunne laag fosfor aangebracht waarop de elektronen zich te pletter storten. Als dit gebeurt laten de elektronen het fosfor opgloeien, waardoor een lichtvlek of 'spot' ontstaat. Deze spot heeft een grotere intensiteit naarmate meer elektronen op hetzelfde punt inslaan (fig. 3).

Bij normaal gebruik is het fosfor op het beeldscherm bestand tegen het inslaan van de elektronen en het opgloeien ervan. Wanneer echter de lichtspot op het scherm stilstaat en de lichtsterkte erg intens is zal het fosfor na een zekere tijd toch de geest geven vanwege oververhitting. Dit noemt men 'inbranden' of 'burn in' en de plek waarop dit gebeurt zal niet meer oplichten als ze door de elektronen wordt getroffen. Voor de rest van het bestaan van de scoop wordt dit dus een dode vlek op het scherm en dat is zeker geen prettig gezicht. Het is daarom oppassen geblazen als je een stilstaande vlek met grote lichtsterkte op het scherm bemerkt: onmiddellijk de lichtsterkte verminderen!

Kijk, kijk! Het beweegt!

Veel moeite voor een pover resultaat, vind je niet? Meer dan 30 centimeter beeldbuis doorlopen om één enkel spotje te laten oplichten. Dan hadden we toch meer ver-



wacht. Dat 'meer' kunnen we verkrijgen als we de afbuigplaten – die we daarnet terzijde lieten – op de juiste wijze gebruiken. Wanneer de elektronenstraal zich in rust tussen de afbuigplaten beweegt dan is de afstand van elk van de platen tot de elektronenstraal exact gelijk. Zetten we nu op één plaat een spanning van bijvoorbeeld 100 volt, dan zal deze positieve spanning de elektronenstraal aantrekken omdat die straal een negatieve lading heeft. De straal buigt dan af en komt op een andere plaats op het scherm terecht. Figuur 3 illustreert dit.
Om symmetrieredenen zal men in de praktijk echter nooit één plaat positief maken, maar men zal de ene plaat voor de helft van de waarde positief maken en de ander voor de helft negatief. Meestal zal men op alle afbuigplaten een rustspanning van 80...100 volt zetten zodat zelfs bij negatieve signalen de resulterende spanning positief blijft, wat interessanter is bij het ontwerpen van de afbuigversterker.

We zien nu dat we met het stel y-afbuigplaten uit fig. 2 de elektronenstraal op en neer kan laten bewegen, en met de x-afbuigplaten naar links en rechts. Men noemt deze afbuigplaten respectievelijk de verticale en horizontale afbuigplaten, overeenkomstig de richting waarin ze de straal laten afbuigen.

andere plaat) om elk punt van het scherm te bereiken en dat is geen kleinigheid.

Verticale afbuigversterker
We weten reeds een heleboel van de eisen waaraan de versterker die het stel verticale afbuigplaten stuurt moet voldoen:

- de spanning op de ene plaat moet het inverse zijn van de spanning op de andere plaat.
- de uitgangspanning moet minstens 80 V (in rust) + 80 V (bij maximale uitsturing) = 160 V kunnen bedragen.
  Maar, er is nog meer. Stel dat we een microfoonsignaal van 10 mV op de scoop willen bekijken, wat dan?

Als we dit signaal zonder versterking op de afbuigplaat sturen zal de spot 0,01/20 centimeter, dus 0,0005 mm uitwijken. Fantastisch, niet? De man van 6 miljoen is daarmee tevreden, maar wij met onze niet-bionische ogen niet. Versterken dan maar, tot het signaal op het scherm bijvoorbeeld 1 cm groot is. De 10 mV moet dan tot 20 V versterkt worden en dat is 2000 x.
Iets waarover we nog niet gesproken hebben is de bandbreedte van de versterker. De bandbreedte geeft aan tussen welke frequenties de versterker signalen kan weergeven zonder dat de versterking te erg zal dalen of er grote faseverschuivingen zullen optreden. Bij een oscilloscoop

sterker is, samen met de beeldbuis, de grote boosdoener inzake de onvriendelijke kostprijs van een oscilloscoop.

Verzwakker
Vanzelfsprekend zullen we niet steeds 10 mV signalen wensen te bekijken. Voor grotere signalen zal het beeld niet meer op het scherm kunnen worden weergegeven zodat we de versterking zullen moeten verminderen naarmate het externe meetsignaal groter is. Om praktische redenen doet men dit niet. De versterker bevat immers terugkoppelingen en compensaties die erop zijn gericht te allen tijde een exacte versterking te geven waardoor het in stappen regelbaar maken van deze versterking erg moeilijk wordt. Men verkiest grotere ingangsignalen kleiner te maken in een gecalibreerde verzwakker en steeds signalen in de orde van 10 mV aan de versterker aan te bieden. Deze verzwakker zorgt er ook voor dat de inwendige weerstand van de oscilloscoop in elke stand dezelfde is, namelijk 1 MΩ. Deze inwendige weerstand is voor elke oscilloscoop hetzelfde en verandert niet bij omschakeling van meetbereik, dit in tegenstelling tot een gewone analoge multimeter.
Meestal gebruikt men bij de scoopverzwakker een 1 – 2 – 5 sequentie zodat de vergroting van het signaal op het beeldscherm naar wens kan worden ingesteld.

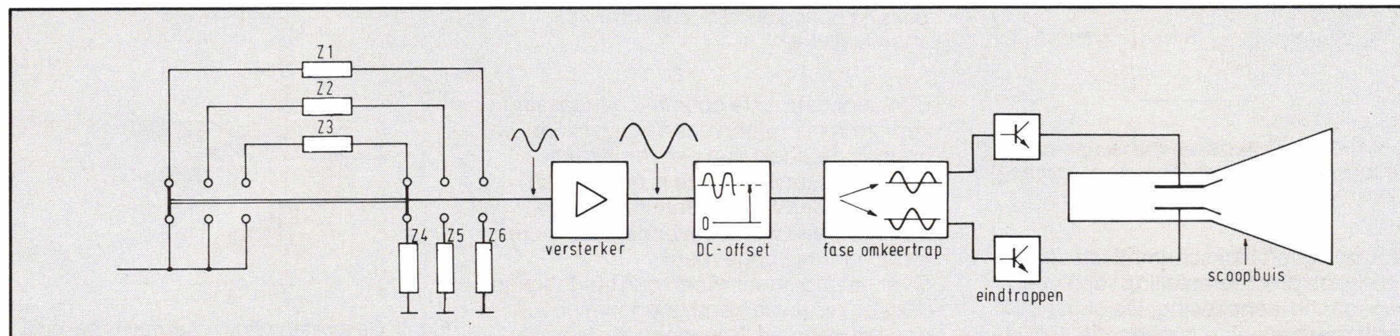


Fig. 4. Vóór de verticale versterker zien we een stappenverzwakker. Z1...Z3 vormen hierin een weerstand met daaraan parallel geschakeld een compensatiecapaciteit.

Op en neer, op en neer...
We beschouwen even de verticale afbuigplaten van fig. 3. Zoals beschreven kunnen we daarmee de lichtspot op en neer laten bewegen, naargelang de spanning op de platen.
Om een bruikbaar meetinstrument te verkrijgen zou het nu gepast zijn te weten hoe groot de afstand is die de lichtspot op het scherm aflegt als we een spanningsverschil van U volt op de platen introduceren. Deze grootheid noemt men de gevoeligheid van de beeldbuis en wordt uitgedrukt in volt/centimeter. Bij een doorsnee beeldbuis bedraagt de gevoeligheid ca. 20 volt/cm.
Bedenk daarbij dat een scoopscherm 8 cm hoog is, zodat er 20 x 8 = 160 volt nodig is (+80 V op de ene, −80 V op de

is de ondergrens van de bandbreedte 0 Hz want we moeten ook gelijkspanningsniveau's kunnen meten.
De bovengrens ligt, afhankelijk van het type en gelijklopend daarmee het aantal op tafel te leggen centen, op 10 MHz, 100 MHz, of nog hoger.
De moeilijkheden die zich manifesteren om een versterker te bouwen zijn groter naarmate het product van de versterking en de bandbreedte groter wordt. In het geval van een gewone, 10 MHz/10 mV oscilloscoop is dit reeds 2000 x 10 000 000 = 20 000 000 000 of 20 x 10^9!
Dit is ontzettend veel. Voeg daarbij dat de versterker DC gekoppeld moet zijn om gelijkspanningen te kunnen versterken, dan verkrijgen we een versterker die een echt staaltje is van vakmanschap. Deze ver-

Voor een bereik van 10 mV...10 volt per schaalverdeling hebben we al een schakelaar met 10 standen nodig. Deze schakelaar vind je op de scoop terug onder de benaming 'volt/division' en er is er één aanwezig voor elk kanaal afzonderlijk.
Een ander knopje dat we meestal vlakbij deze schakelaar terugvinden is de 'horizontal position' knop waarmee we de plaats op het scherm van de spot in rust kunnen instellen. Deze knop is verbonden met een DC-offset circuit dat een deel vormt van de verticale afbuigversterker.
Het schema van fig. 4 maakt alles iets duidelijker.
Hoe we het bibberige rechtopstaande lijntje op het scherm van links naar rechts kunnen laten bewegen bespreken we de volgende keer.

(Wordt vervolgd) *Dirck van den Broeck*

Impedantie-aanpassingen

Onder de verzamelnaam 'impedantie-aanpassingen' wordt een aantal schakelingen verstaan, die een optimale koppeling mogelijk maken tussen verschillende signaalleidingen. We beperken ons hier tot de meest voorkomende problemen, die liggen in de laagfrequent techniek. Daarbij gaat het meestal om ingangen van versterkers.

Het woord impedantie doet altijd een beetje geleerd aan. De simpelste vervanging van dit woord is meestal 'weerstand'. Helaas zegt het woord weerstand niet voldoende.
Impedantie heeft te maken met wisselspanning en wisselspanning op zich houdt al in dat de 'weerstand' van een in of uitgang afhankelijk is van de frequentie.
Nu moeten we hieraan niet te zwaar tillen. Bij vele toepassingen kunnen moeilijke berekeningen worden vergeten en zijn erg eenvoudig aanpassingstrappen te maken, zonder dat er veel met frequenties wordt gegoocheld.

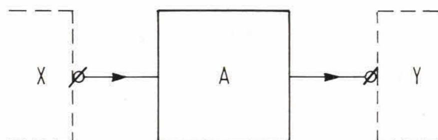


Fig. 1. Bij impedantie-aanpassing is het de bedoeling dat buffer A aanpassing tussen X en Y optimaal mogelijk maakt.

Figuur 1 geeft blokschematisch de eenvoudigste probleemstelling rond een impedantie-aanpassing. De uitgang (X) heeft een bepaalde impedantie. Ook ingangsimpedantie Y ligt meestal vast. De impedantie waarden van X en Y worden uitgedrukt in Ω.
De ideale situatie is als X en Y dezelfde waarde hebben. In dat geval kan schakeling A achterwege blijven en kunnen X en Y direct worden verbonden.
Helaas zijn X en Y meestal niet gelijk. Er kunnen zich 2 soorten verschillen voordoen.

laagohmig uit, hoogohmig in

In de eerste plaats kan uitgangsimpedantie X veel lager zijn dan Y. Nu is directe koppeling ook mogelijk, zodat A achterwege kan blijven. Deze directe koppeling heeft echter een nadeel: er treedt energieverlies op. Immers, de veel lagere impedantie van X kan en mag zwaarder worden belast, wat door de hoogohmige belasting niet gebeurt. Een mooi voorbeeld hiervan is een laagohmige microfoon, die wordt aangesloten op een hoogohmige ingang. In dat geval is directe koppeling mogelijk. Omdat een laagohmige (dynamische) microfoon zeer weinig signaal afgeeft, zal de hoogohmige ingang extra veel moeten versterken. Vanuit zo'n hoogohmige ingang geeft dat meestal extra veel ruis.

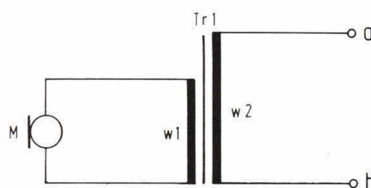


Fig. 2. Laagohmige naar hoogohmige aanpassing is mogelijk d.m.v. een speciale impedantietrafo.

Een veel gebruikte optimale aanpassing voor zo'n microfoon geeft fig. 2. Hierbij is gebruik gemaakt van een impedantietransformator Tr1. Deze is bij W1 laagohmig en bij W2 hoogohmig. Door de transformatie wordt bovendien de microfoonspanning opgevoerd.
Over het algemeen wordt een laagohmige uitgang direct aan een hoogohmige ingang gekoppeld. Impedantietrafo's zijn daarop meestal de enige uitzondering.

Hoogohmige uitgang, laagohmige ingang

Een groter probleem hebben we als we een hoogohmige uitgang direct willen koppelen met een laagohmige ingang. De eenvoudigste koppelmethode geeft fig. 3.

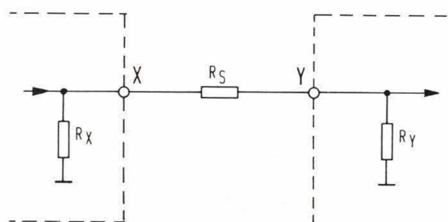


Fig. 3. Hoogohmige naar laagohmige aanpassing is mogelijk via een weerstand.

Rx stelt hier de hoogohmige uitgang voor en Ry de laagohmige ingang. In principe moet worden voorkomen dat Rx te zwaar wordt belast. Optimaal is meestal als Rx een belasting 'ziet' die gelijk is aan zijn eigen waarde.

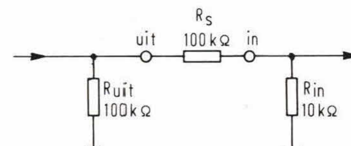


Fig. 4. Nadeel van een weerstand voor impedantie-aanpassing is het grote spanningsverlies.

Figuur 4 geeft een praktisch voorbeeld. Hier heeft de uitgang een impedantie van 100 kΩ. De aan te koppelen ingang is 10 kΩ. Als nu serieweerstand (Rs) 90 kΩ wordt gekozen zal de uitgang precies 100 kΩ zijn, omdat Rs en Rin kunnen worden opgeteld. Nu is 90 kΩ geen praktische waarde en nemen we gemakshalve 82 of 100 kΩ. De impedantie-aanpassing is nu redelijk. Helaas zit er een groot nadeel aan: er treedt een enorm spanningsverlies op. Rs en Rin vormen samen n.l. een spanningsverzwakker. De trap volgens fig. 4. wordt daarom niet zoveel toegepast. Beter is het een transistor te gebruiken.

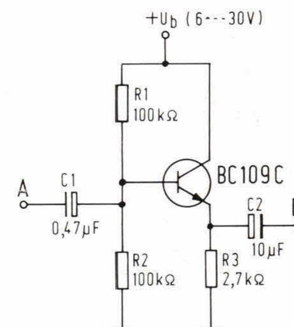


Fig. 5. De emittervolger is het meest bekend als impedantie-aanpassing.

Emittervolger

De meest gebruikt schakeling om een hoogohmige uitgang te kunnen koppelen aan een laagohmige ingang, bestaat uit maximaal 6 componenten. Figuur 5 geeft hiervan het principeschema. Zo'n schakeling wordt emittervolger genoemd (ook wel geaarde collectorschakeling). Karakteristiek is hierbij dat er geen spanningsversterking optreedt. Integendeel: het signaal op B is iets kleiner dan op A.

De werking van de schakeling is eenvoudig. Transistor T1 werkt als stroomversterker. De geringe basisstroom wordt versterkt en komt op de emitter weer te voorschijn. We mogen hier stellen dat stroomversterking een ander woord is voor impedantieverlaging. Dit laatste houdt in dat de basisimpedantie naar be-

neden wordt getransformeerd op de emitter.
Hoe berekenen we nu zo'n aanpassingstrap? We gaan uit van de beschikbare voedingspanning. Aan de hand daarvan wordt een transistor gekozen: bij positieve voeding een NPN en bij negatieve voeding een PNP. Uiteraard nemen we een ruisarme transistor met een hoge stroomversterking. In fig. 5 is een BC109C gebruikt. Hierbij mag de voedingspanning tot 30 volt gaan, terwijl de minimale stroomversterking zo'n 450x is.
De eenvoudigste berekening van de componentenwaarden is mogelijk, door uit te gaan van de impedantie van punt A. Stel dat dit een microfoon is met een impedantie van 20 kΩ. In dat geval kan als vuistregel worden gehanteerd dat zowel R1 als R2 5x deze waarden worden. R1 en R2 worden dus 100 kΩ. Om het niet te moeilijk te maken nemen we R3 zo'n 40x kleiner dan R1 of R2. Praktisch komt dat neer op een waarde van 2,7 kΩ.
Nu de weerstandswaarde vastliggen kunnen de impedanties op A en B nog even precies worden vastgesteld. R3 wordt daarbij omgerekend naar de basis en deze wordt daar de stroomversterkingsfactor van T1 groter. Minimaal wordt R3 op de basis: 450 x 2,7 = 1,2 MΩ.
Voor verdere berekening kunnen R1, R2 en de vervanging van R3 parallel worden gedacht. Immers, bij wisselspanning vormen voeding en nul een kortsluiting.
De vervangingsweerstand van R1 en R2 is 50 kΩ (parallel). De vervanging van R3 staat daar weer aan parallel en geeft een ingangsimpedantie op A van 48 kΩ.
We zien dat de waarden van R3 niet zo'n grote rol speelt. Deze had best kleiner mogen worden gekozen.
Nu de impedantie op A bekend is kan die van B worden berekend. Deze is ongeveer het quotiënt van A en de stroomversterking van T1. Maximaal heeft B een impedantie van 110 Ω.
C1 en C2 moeten worden aangepast op de impedanties. Bij audiotoepassingen kan C1 het beste worden berekend door:

$$C1 = \frac{1}{150\,R_x}$$

Hierbij is Rx de impedantie op A.
De waarde van C2 hangt af van de aan te sluiten schakeling op B. Als hiervan de ingangsimpedantie bekend is kan dezelfde formule worden genomen en stelt Rx hierbij de ingangsimpedantie van de nieuwe schakeling voor. Of C2 werkelijk nodig is hangt af van het feit of de gelijkspanning van de emitter van T2 moet worden weggewerkt.

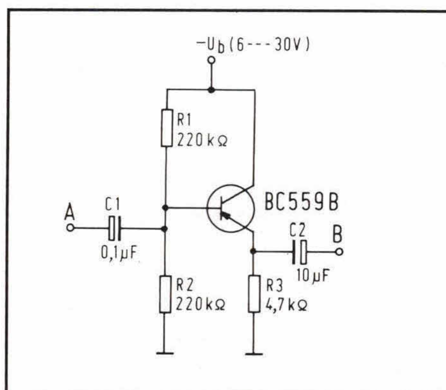


Fig. 6. Deze emittervolger is geschikt voor negatieve voedingspanningen.

Figuur 6 geeft eenzelfde soort emittervolger als fig. 5, maar nu voor negatieve voedingspanningen.

Darlingtonemittervolger
Figuur 7 geeft een speciale emittervolger, met 2 transistoren direct achter elkaar. Dit noemen we een darlingtonschakeling. Vanwege de dubbele stroomversterking (T1 én T2) worden extreme ingangsimpedanties mogelijk. Helaas zijn er nadelen aan verbonden, zoals extra vervorming en minder stabiliteit.

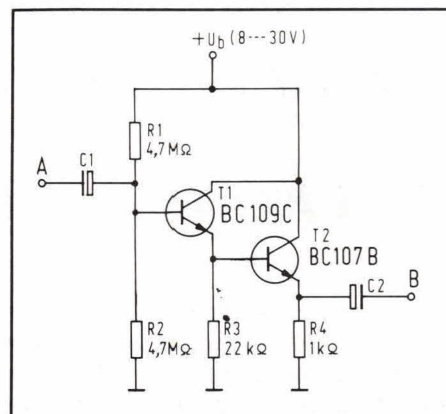


Fig. 7. De darlington emittervolger kenmerkt zich door zeer hoge stroomversterking, waardoor extreme ingangsimpedanties mogelijk zijn.

Voor berekeningen kan weer worden uitgegaan van de aan te sluiten impedantie op A. R3 wordt nu veel kleiner gekozen dan de genoemde factor 40, omdat er anders te weinig stroom door T1 loopt. De verhouding tussen R3 en R4 mag rustig een factor 20 of hoger zijn.
Als bij de schakeling zoals afgebeeld in fig. 7 wordt terug gerekend vanaf R4, via R3, naar punt A, zal blijken dat de ingangsimpedantie ongeveer 2,35 MΩ is.

Rasterlineaal voor het aftekenen van printplaten

Niet alleen Engelse kreten zoals 'input' en 'hifi' behoren tot de dagelijkse kost van de amateur-elektronicus, maar ook Engelse maten. Dat hangt samen met het feit dat men deze dingen professioneel heeft geaccepteerd en zelfs in afspraken internationaal heeft vastgelegd. Al in oktober 1957, toen de trend van losse bedrading naar gedrukte schakelingen zich aftekende, werd de maat van 2,54 mm (overeenkomend met 1/10 inch) door het IEC (International Electrotechnical Commission) vastgelegd, hoewel enkele Europese vertegenwoordigers bezwaren aanvoerden. Later werd deze maat ook in de DIN-norm 40801 vastgelegd, waarbij echter eveneens een op 2,5 mm afgeronde maat werd toegelaten.

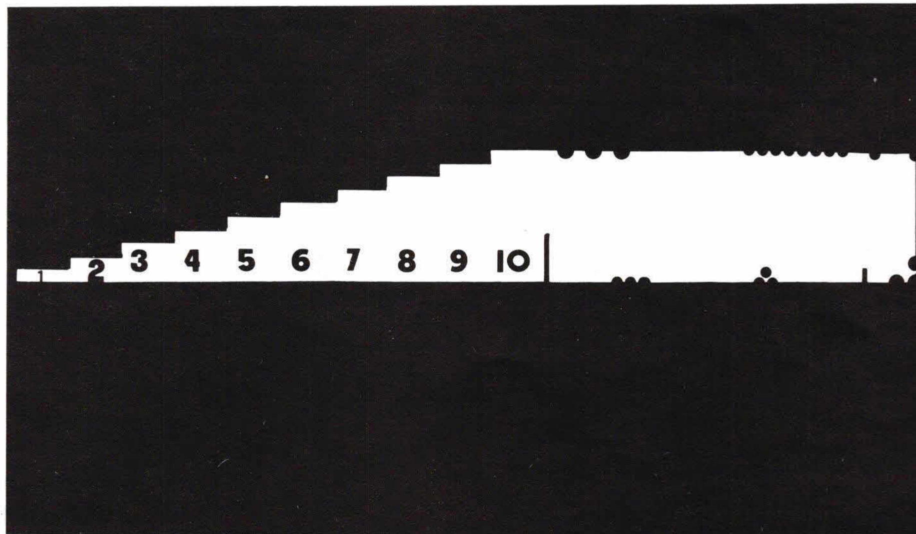
Alle componenten moeten volgens deze normering in de gedrukte schakeling worden opgenomen en als men kijkt naar de maataanduidingen in de specificatiebladen zal men in de meeste gevallen ook een afstand tussen de aansluitdraden van 2,54 mm of een veelvoud daarvan aantreffen. Dat geldt niet alleen voor condensatoren en weerstanden (waarvoor dan wel wordt uitgegaan van staande montage) maar ook voor IC's en transistoren.

Bij het ontwerpen van prints – en zo gebeurt het professioneel ook – zal men bij grotere schakelingen dus uitgaan van een 2,54 mm raster waarbij het in de hobbysfeer er minder op aan komt dat ook de geleiderbaanafstanden en de onderlinge afstanden tussen de componenten eveneens aan de hand van dit raster worden bepaald. Terwijl men bij componenten met relatief flexibele aansluitdraden, zoals condensatoren en weerstanden, nog wel een beetje kan smokkelen als het boorgat in de zelfontworpen print zich niet exact op de juiste plaatst bevindt, is bij geïntegreerde schakelingen met hun talrijke aansluitpennetjes het gevaar niet denkbeeldig dat bij het verbuigen zo'n pennetje afbreekt. Daarom moet er nauwkeurig worden gewerkt. Daarbij vormt deze rasterlineaal een uitstekend hulpmiddel.
De lineaal kan gemakkelijk op stevig tekenpapier worden getekend, uitgeknipt en op karton of beter pertinax worden gelijmd. Terwille van de nauwkeurigheid moet u de kleine cirkeltjes die dienst doen als sjabloon voor transistor- en IC-aansluitingen zeer zorgvuldig aanbrengen. Het rechterdeel van de rasterlineaal is bestemd voor het aftekenen van boorgaten voor onderdelen. De rastermaat is telkens in veelvouden van 2,54 mm aangegeven, waarbij deze afstand betrekking heeft op de middelpunten van de boorgaten.
Als u de benodigde componenten al bij de hand heeft, bepaalt u allereerst met behulp van de rasterlineaal de afstand tussen de aansluitdraden waarna, afhankelijk van de gevolgde methode op de print, op het papieren ontwerp of op de folie die gebruikt wordt voor een fotolakproces, de aansluitpunten worden aangekrast of afgetekend.

Boormal

Ook centimeters kunnen met de rasterlineaal worden afgemeten: omdat de lengtemaat van elke rastertrap 1 cm bedraagt, geeft het rastergetal tevens de lengte in centimeters vanaf de lineaalpunt aan.
Aan de rechterzijde bevinden zich inkepingen die van deze rasterlineaal een universele boormal maken. De acht kleine inkepingen naast elkaar dienen voor het aftekenen van IC-aansluitingen voor de gebruikelijke Dual-in-Line-uitvoeringen. Bij 14- of 8-polige IC's kan men eenvoudig de overtollige aansluitingen aan het begin of aan het einde weglaten. Nadat men de eerste reeks aansluitingen heeft afgetekend komt de tweede rij aan de beurt. Daarvoor bevinden zich aan het eind van de lineaal twee inkepingen die de juiste tussenafstand (rastermaat 3) markeren. Nadat het eerste aansluitpunt van de tweede rij is uitgezet kan men de lineaal draaien en ook de overige punten uitzetten.

De andere inkepingen dienen voor transistoraansluitingen of bij voorbeeld geïntegreerde spanningsregelaars. Voor kleine signaaltransistoren worden bij voorkeur, zeker wanneer men plaats genoeg heeft en de aansluitingen iets uit elkaar kunnen worden gebogen, de drie inkepingen aan de hoek van de lineaal gebruikt. De andere inkepingen zijn bedoeld voor kleinere transistoren die meestal in een plastic huisje zijn ondergebracht en voor vermogenstransistoren (waarbij een aansluiting vervalt omdat de collectoraansluiting meestal aan de behuizing ligt) en voor geïntegreerde spanningregelaars.



Met behulp van dit voorbeeld kan de lineaal worden gemaakt.

Telefoonhulp

Enige tijd geleden werd in Hob-bit een schakeling besproken die het toeliet om het belsignaal van de telefoon af te tappen en het op iedere plaats te brengen die men maar wilde. Ook hier gaat het om een dergelijke schakeling, die qua eenvoud voor geen enkele andere schakeling hoeft onder te doen. Met een minimum aan onderdelen werd een goedwerkende telefoonaftapper gebouwd, waarbij geen enkel galvanisch contact met de telefoon nodig is!

Principe

Zoals iedereen weet is de afgegeven spanning van een microfoon rechtevenredig met de sterkte van het opgevangen geluid. Wanneer een geluidsbron naast een microfoon wordt geplaatst (in ons geval de bel van een telefoon) dan zal de spanning die uit de microfoon komt tijdens rinkelen van de telefoon groter zijn dan de spanning die over de microfoon staat als de bel niet rinkelt. Als we een niveaudetector de binnenkomende signalen laten ontleden, kunnen we het veel sterkere 'belsignaal' als 'trigger' gebruiken.

Schema

Het door de microfoon afgegeven signaal wordt door twee inverterend geschakelde OpAmps op een bruikbaar niveau gebracht. Vervolgens wordt het signaal door een alom bekende Graetz-brug gelijkgericht en daarna afgevlakt tot een nette rimpelloze spanning. Wanneer de aldus verkregen spanning boven de drempel van de zenerdiode komt, komt deze in geleiding, de stroom door de weerstand zal daaroverheen een spanning opbouwen en wanneer deze de waarde van 0,7 V bereikt zal de transistor gaan geleiden en de zoemer worden aangestuurd. Telefoon!

De potmeter aan de ingang moet zo worden ingesteld dat alleen bij een rinkelende telefoon de spanning over de zener groot genoeg wordt. Een bescherming tegen eventuele kortstondige pieken die groot genoeg zijn om de zoemer aan te sturen is inherent aan de schakeling: de dioden van de Graetz brug hebben een inwendige weerstand, waardoor het opladen van de condensator een zekere tijd zal vergen.

Wanneer een zoemer niet mocht volstaan kan in de plaats hiervan bijv. een relais met hoge impedantie worden geplaatst. Daarmee kan men dan van alles schakelen.

De bouw van de schakeling zal zeker geen problemen opleveren. Men kan alles eenvoudig op een klein experimenteerboord opbouwen. Het aanbrengen van een microfoon is ook al geen probleem: een paar schroefjes van het telefoontoestel los, een microfoontje zo dicht mogelijk bij de bel aanbrengen en klaar is Kees!

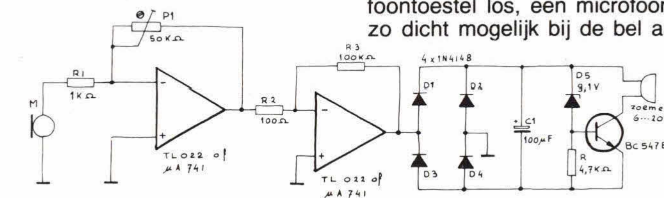


Fig. 1. Het schema van het apparaatje.

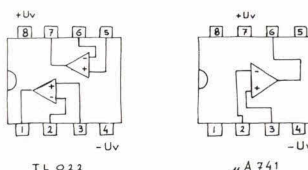


Fig. 2. De aansluitgegevens van het gebruikte IC.

Voeding

Men moet een symmetrische voeding gebruiken, waarbij alle spanningen tussen 9 V en 18 V voldoen. Men moet er echter wel voor zorgen dat de zenerspanning hoogstens 3/4 van de totale voedingspanning bedraagt. Voor de zoemer kan men het beste een type nemen dat een werkspanning heeft van ca. 2/3 à 3/4 van de zenerspanning. Het beste is een type dat werkt vanaf bijv. 6 V ... 20 V zodat men voor de zenerspanning gerust 12 V mag nemen. De voeding wordt dan bijv. + 10 V en − 10 V.

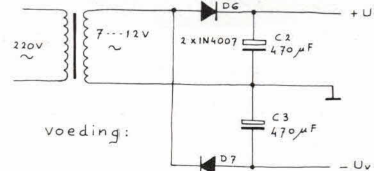


Fig. 3. De voeding van de schakeling kan eenvoudig zijn.

Voor de NPN schakeltransistor kan men ieder type nemen. 200 mW volstaat.

Ludo Roos, Zwalm (België)

Metronoom

Tegenover de mechanische metronoom heeft een elektronische één groot nadeel: hij verbruikt elektriciteit, die meestal wordt geleverd door batterijen. Deze moeten dus regelmatig worden vernieuwd of opgeladen. Tegenover dit nadeel zouden we dus liefst wel enkele voordelen zien: handzaamheid en stevigheid zijn de voornaamste troeven.

Met deze filosofie voor ogen kwam ik tot het onderstaande ontwerp; een compact uitgekiende print liet mij toe het geheel onder te brengen in een kastje van een minuscuul (reeds overleden) tramnsistor radiootje. P1 kwam op de plaats van de afstemcondensator, de luidspreker en de volumeregelaar waren die van het radiootje zelf.

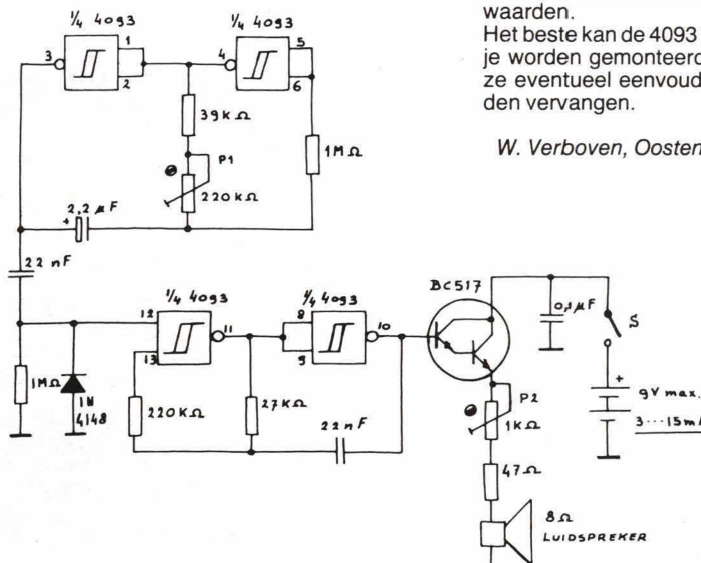
Principe

Het principe van deze schakeling is hetzelfde als dat van de Hob-bit metronoom: oscillator 1, die kan worden ingesteld op 40 ... 200 pulsen per minuut, stuurt een differentiator, die het bloksignaal omvormt tot een korte puls die oscillator 2 stuurt, die dan telkens gedurende een korte tijd oscilleert op 1000 Hz.

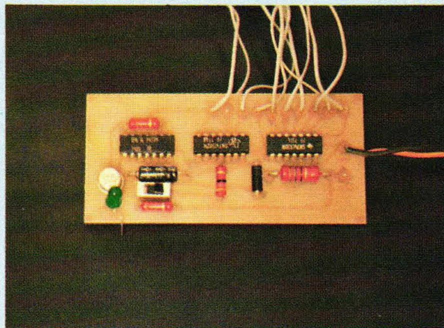
De transistor vormt de eindtrap en deze is geschakeld als een emittervolger. Door toepassing van een CMOS-Schmitt Trigger IC (4093) is het stroomverbruik zeer laag en kan de voedingspanning variëren tussen 5 V en 15 V, zonder dat dit invloed heeft op de frequentie.

Het interessante van dit ontwerp is, dat er met de waarden van de componenten heel wat kan worden gespeeld, zodat men het apparaatje kan opbouwen met behulp van onderdelen die men nog in de rommeldoos heeft liggen. De BC 517 mag worden vervangen door twee transistoren en ook mag er worden 'gerommeld' met de waarden van de weerstand en de condensator van de differentiator, als het produkt van deze twee waarden maar ongeveer hetzelfde is als dat van de twee opgegeven waarden.

Het beste kan de 4093 in een voetje worden gemonteerd, zodat deze eventueel eenvoudig kan worden vervangen.



W. Verboven, Oostende (België)

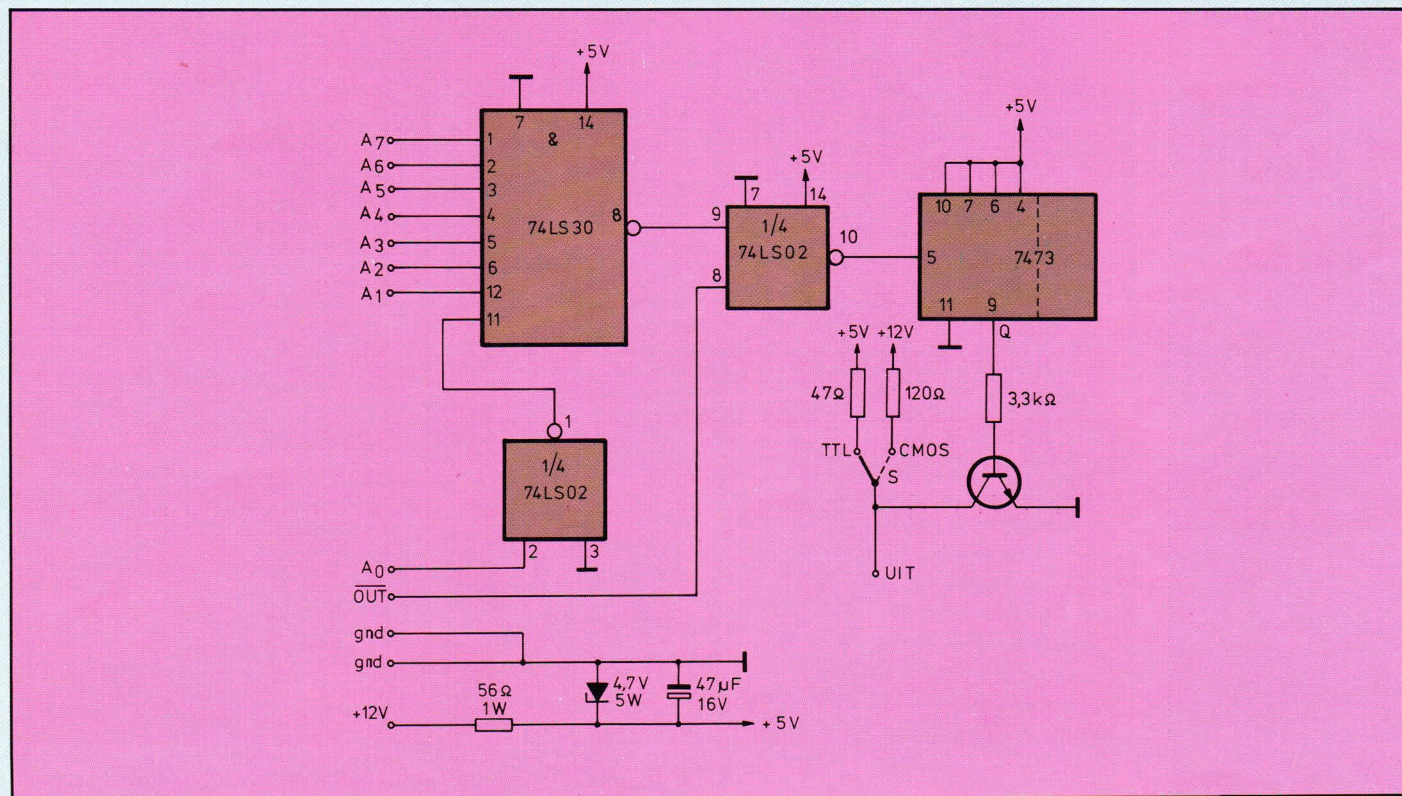


TRS 80 als programmeerbare impulsgenerator

Bij het ontwerpen of herstellen van digitale schakelingen blijkt een blokgolf- of impulsgenerator vaak een nuttig, zo niet onmisbaar, hulpmiddel. Wie over een microcomputer beschikt, heeft met een beetje extra hardware meteen een volledig programmeerbare impulsgenerator binnen zijn bereik.

Een computergestuurde impulsgenerator vertoont behalve het genoemde voordeel ook de nadelen van de computer en de programmeertaal. Je kunt naar willekeur de duty-cycle of de frequentie wijzigen, zelfs in de loop van één enkele impulstrein, maar anderzijds zal de traagheid van BASIC de frequentie beperken tot ca. 200 Hz. Toch kan die lage frequentie ons al heel wat diensten bewijzen. Met behulp van machinetaal kunnen we de frequentie tot ca. 100 kHz opvoeren.
Hoewel de hardware zeer eenvoudig is, gaan we toch heel even op de werking in. Als de computer in het programma de instructie OUT 254,n tegenkomt, dan verschijnt op de adreslijnen aan de uitgangsconnector de code FE **(1111 1110).** Tegelijkertijd voert de $\overline{\text{out}}$lijn een uitvoeringspuls. Met behulp van een NOR-poort inverteren we de A0 lijn zodat de ingangen van Nand-poort 74LS30 allemaal hoog worden bij de code FE. Daardoor wordt de uitgang laag. De volgende NOR-poort krijgt twee nullen, omdat ook de $\overline{\text{out}}$lijn nul geworden is. De uitgang van de NOR-

Fig. 1



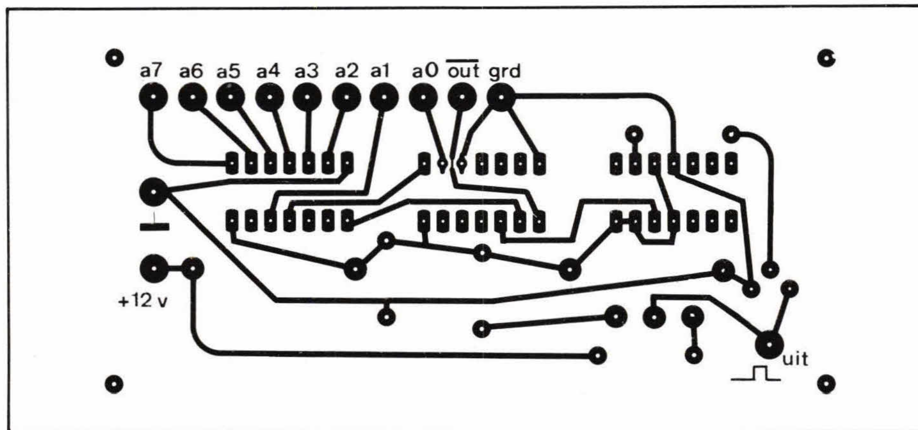


Fig. 2

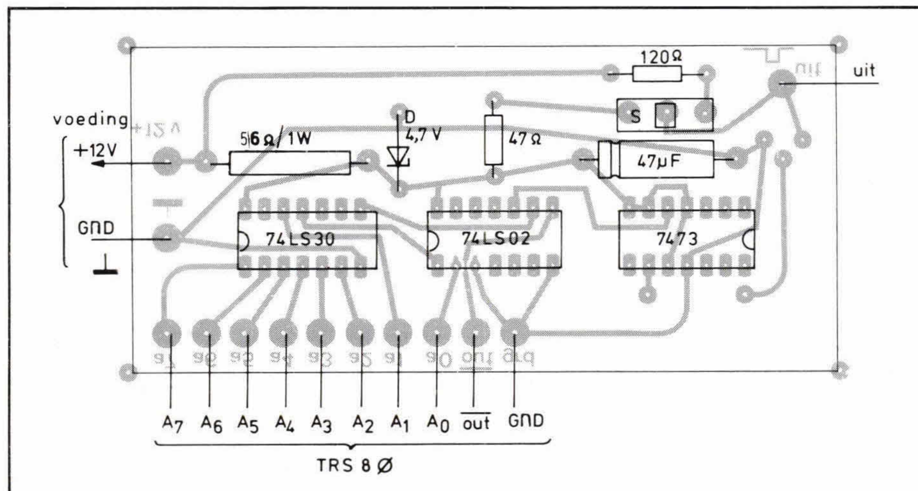


Fig. 3

```
10 OUT 254,1:FOR X=1 TO 20:NEXT X
20 OUT 254,0:FOR X=1 TO 20:NEXT X
30 OUT 254,1:FOR X=1 TO 20:NEXT X
40 OUT 254,0:FOR X=1 TO 40:NEXT X
50 OUT 254,1:FOR X=1 TO 20:NEXT X
60 OUT 254,0:FOR X=1 TO 20:NEXT X
70 OUT 254,1:FOR X=1 TO 40:NEXT X
80 OUT 254,0:FOR X=1 TO 500:NEXT X:GOTO 10
```

Fig. 4

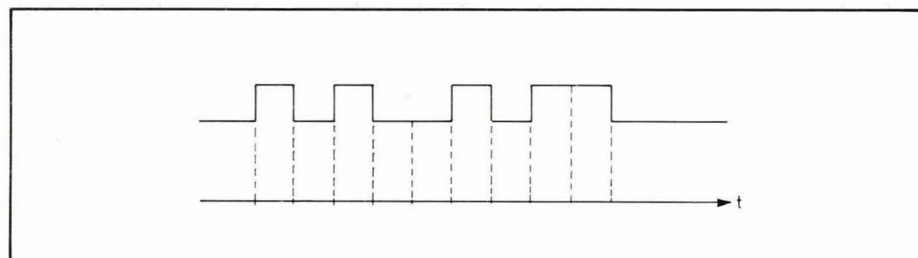


Fig. 5

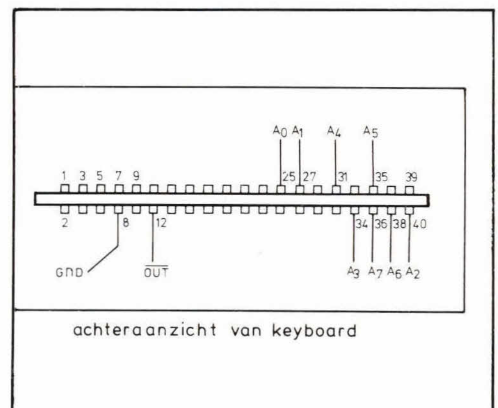
```
10 OUT 254,0
20 GOTO 10
```

Fig. 6

poort wordt nu **'1'** en meteen na het wegvallen van het computercommando weer **'0'**. We gebruiken deze neergaande flank om een JK-flipflop te triggeren (Toggle). De uitgang wordt dus omgekeerd. Het volstaat nu een nieuw commando te geven om weer in de oorspronkelijke toestand terug te keren. Met behulp van een transistor en een schakelaar krijgen we voldoende stroom (ca. 20 mA max.) en wordt de generator TTL en CMOS compatibel. Het principeschema zien we in fig. 1. De figuren 2 en 3 tonen de print.
In fig. 4 wordt een BASIC-programma gegeven dat de impulstrein uit fig. 5 kan maken. De FOR-NEXT cycli werden ingebouwd om de vereiste vertraging te verkrijgen. Omdat we de datalijnen voor deze toepassing niet gebruiken mag het getal n in de out-instructie elke waarde tussen 0 en 127 hebben. In het programma hebben we 1 en 0 gebruikt ter aanduiding van de

```
10 POKE 16526,0:POKE 16527,74
20 FOR X= 18944 TO 18950
30 READ A
40 POKE X,A
50 NEXT X
60 INPUT"LET OP: NA INDRUKKEN
ENTER WORDT COMPUTER
ONBESTUURBAAR";Z$
70 X=USR(0)
100 DATA 62,49,211,254,195,0,74
```

Fig. 7



achteraanzicht van keyboard

overeenkomstige uitgangspositie. Let wel: dit is zuiver informatief.
De hoogst mogelijke uitgangsfrequentie verkrijgen we met het miniprogramma van fig. 6.
In fig. 7 wordt een machinetaalroutine gegeven waarmee een zeer hoge frequentie mogelijk wordt.
Om het invoeren voor de niet-kenners eenvoudig te maken wordt de routine gestart vanuit een BASIC-programma. De eigenlijke machinetaalinstructies zijn – in decimale vorm – in de datalijn geplaatst, omdat niet voorzien werd in een terugkeer naar BASIC zal de computer na het RUN-commando vast blijven zitten in een lus. Alleen volledige reset van de computer stopt de uitvoering. Omdat we daarbij het programma verliezen doen we er goed aan het programma even op band te zetten voor we RUN invoeren. Voor het programmeren in machinetaal kunnen we het beste gebruik maken van een 'editor-assembler'; anders wordt het 'foutloos' maken ('debuggen') wellicht onover komelijk.
Figuur 8 toont tenslotte de aansluitingen op de printconnector van de TRS 80.

Willy Elst

Hobjes

Aangeboden

1 mengpaneel merk Realistic, type Disco 2000 4-inputs stereo 2 phon. 1 mike 1 line. monitoring. + 2 VU-meters, prijs *f* 150,–. Handleiding + originele verpakking 2 jaar oud.
1 mengpaneel merk Prefer, type DM 1001 6 inputs, 2 phono 2 mik's 2 line's monitor-ing. talk switch fader tussen kanaal 1-2 (phono 1-line of phono 2-line) prijs *f* 275,–, handleiding + originele verpakking 1½ jaar oud.
1 Prefer condensator mik *f* 30,–; 1 Boch zwaailamp 220 volt *f* 75,–. 1 licht slang ± 3 meter *f* 75,–,
J. Krijnen, Mgr. Frenckenstraat 15, 4631 EJ Hoogerheide, (01646) 3955 tussen 16.30 en 17.30 uur.

Elektrische sologitaar, merk Honda (zonder versterker) kleur beige/zwart, *f* 150,–. 1 spiegelbol ∅ 40 cm + aandrijfmotor, vraagprijs *f* 100,–.
E.S., Engelsmanplaat 46, 8032 PX Zwolle (05200) 38257.

Monacor-mixer *f* 75,–; lichtorgel op basis van Philips bouwpakket geheel afgemonteerd *f* 200,–; stuureenheid voor 3-kanaals looplicht *f* 100,–; tevens gevraagd printer merk Casio type FP 10.
G. Geven, Thornstraat 167, Weert (04950) 34054.

Wie kan mij helpen aan een schema en beschrijving van KSO Leader LBO-5B. Tegen vergoeding.
P. Engels, Terpietestraat 14, 9961 Assenede (België.)

Gevraagd

12K + 12K Acorn Atom + TV, cassetterecorder en software.
Tel. (020) 160897 na 20.00 uur.

Gitaarversterker (SMASH) met bijbehorende luidsprekers – 20.000 BFr.
L. v. Offenwert, Kard. Cardijnlaan 53, 2350 Vosselaar (België) 014-612097.

PET 2001 microcomputer, prijs n.o.t.k.
M.J.A. v. Houtert, Veenendaalkade 652, Den Haag (070) 299690.

Wie bezorgt me voor twee boekhoudmachines: Olivetti Audit 5 en een Datasaab D12, algemene uitleg voor bediening, programmeer-instructies voor interne programmatie, programma's met bijbehorende kaarten.
Holsbeek, p/a Waaiberg 93, 9300 Tienen, België.

